VALTION MAATALOUSKOETOIMINNAN JULKAISUJA N:o 170
DIE STAATLICHE LANDWIRTSCHAFTLICHE VERSUCHSTÄTIGKEIT
VERÖFFENTLICHUNG Nr 170

COMMONWEALTH BUREAU
OF
PASTURES AND FIELD CROPS
HD. REF.
RECD 7 MAY 1959
Ab. by
DATE 29.5.59
Ab. article pp. 11

LAIDUNNURMIEN SIEMENSEOKSISTA SAVIMAILLA

TAUNO LAINE

MAATALOUDEN TUTKIMUSKESKUS
LAIDUNKOEASEMA MOUHIJÄRVI

REFERAT:

ÜBER DIE WEIDESAATMISCHUNGEN AUF TONBÖDEN

HELSINKI 1958

VALTION MAATALOUSKOETOIMINNAN JULKAISUJA N:o 170
DIE STAATLICHE LANDWIRTSCHAFTLICHE VERSUCHSTÄTIGKEIT
VERÖFFENTLICHUNG Nr 170

LAIDUNNURMIEN SIEMENSEOKSISTA SAVIMAILLA

TAUNO LAINE

MAATALOUDEN TUTKIMUSKESKUS
LAIDUNKOEASEMA MOUHIJÄRVI

REFERAT:

ÜBER DIE WEIDESAATMISCHUNGEN AUF TONBÖDEN

HELSINKI 1958

Helsinki 1959. Valtioneuvoston kirjapaino

Sisällys

Sivu

Johdanto 5

I. Siemenseoskysymyksen kehitys eri maissa 7
1. Keski-Eurooppa 7
2. Englanti 14
3. Yhdysvallat 18
4. Tanska 20
5. Norja 22
6. Ruotsi 23
7. Suomi 25

II. Laidunkoeasemalla suoritetut kokeet 28
1. Koeaiheet ja koetekniikka 28
2. Siemenseoskoe 1935—43 30
A. Kokeen perustamis- ja hoitotoimenpiteet 30
B. Sääsuhteet vuosina 1935—43 30
C. Kasvuston kehitys 31
D. Sadot 34
3. Siemenseoskoe 1948—54 36
A. Kokeen perustamis- ja hoitotoimenpiteet 36
B. Sääsuhteet vuosina 1948—56 37
C. Kasvuston kehitys 38
D. Sadot 40
4. Siemenseoskoe 1949—54 44
A. Kokeen perustamis- ja hoitotoimenpiteet 44
B. Kasvuston kehitys 44
C. Sadot 46
5. Siemenseoskokeiden yhdistelmä 49
6. Nurmikasvien lajikoe 1948—53 50
7. Siemenmääräkokeet 58
A. Siemenmääräkoe 1948—52 58
B. Siemenmääräkokeet 1949—53 60
C. Siemenmääräkoe 1951—55 63
D. Siemenmääräkokeiden yhdistelmä 64
8. Puna-apilakokeet 65
A. Puna-apilakoe 1950—53 65
B. Puna-apilakoe 1951—54 67
C. Puna-apilakoe 1953—56 68
D. Puna-apilakokeiden yhdistelmä 70
9. Steblerin väittämät ja koetulokset 70

Päätelmät 73

Kirjallisuusluettelo 75

Referat 80

Saapunut 16. 9. 1957.

Nach dem Ausland wird diese Publikation durch die Bibliothek des Landwirtschaftlichen Forschungszentrums, Tikkurila, Finnland erhältlich.

JOHDANTO

Laidunkoeasemalla on suoritettu joukko laidunnurmien siemenseoskysymykseen liittyviä kokeita, jotka esitetään tässä julkaisussa. Koeaihe on ollut erityisen ajankohtainen sen johdosta, että ulkomaisiakin koetuloksia on käytettävissä vain vähän. Tästä syystä siemenseoskysymykseen on sisältynyt runsaasti teoreettista painolastia, kuten kirjallisuuskatsauksesta havaitaan. Suurin osa kokeista on suoritettu koeaseman päämaalajilla, hiesusavella, joten koetulokset voidaan yleistää maan etelä- ja keskiosien poutiville savi- ja hiesualueille. Maalajin merkitys koetoiminnan ja käytännön viljelyn perustekijänä näkyy koetuloksista varsin selvästi: sääsuhteiden aiheuttamat satovaihtelut ovat suuret ja yleinen satotaso poikkeaa melkoisesti niistä sadoista, joita esim. hietamailta saadaan.

Mouhijärvellä 1957

Tauno Laine

I. SIEMENSEOSKYSYMYKSEN KEHITYS ERI MAISSA

1. Keski-Eurooppa

Saksalaisessa kirjallisuudessa mainitaan siemenseosteorian varsinaisena luojana Zürichin siementarkastuslaitoksen johtaja F. G. Stebler (1903), joka oman mainintansa mukaan on pitänyt lähtökohtana ranskalaisen Viannen esittämiä periaatteita. Siemenseosperiaatteita käsittelevän julkaisun »Rationeller Futterbau» ensimmäinen painos on vuodelta 1883.

Steblerin mukaan nurmista saadaan suurimmat ja kestävimmät sadot, kun niissä viljellään apila- ja heinälajeja yhdessä monipuolisina seoksina. Tämä johtuu seuraavista syistä:

1) Eri kasvilajien rakenne on erilainen. Toisten lajien juuristo ulottuu syvälle, toisten ravinnonotto tapahtuu lähempänä maanpintaa. Maanpäällinen kasvutapa on myös erilainen. Toiset kasvit ovat korkeakasvuisia, toiset matalia. Näistä seikoista johtuu, että sekä maan että sen yläpuolella olevan kasvutilan hyväksikäyttö on seoksia käytettäessä mahdollisimman tehokasta.

2) Ravinteiden tarve on eri kasveilla erilainen. Erityisesti palkokasvit käyttävät ja varastoivat maahan ilmakehän typpeä sekä kuluttavat runsaammin fosforia ja kalia, kun taas heinäkasvit menestyvät paremmin palkokasvien keräämän typen varassa. Siksi on tärkeää, että apilan ja heinäkasvien suhde nurmissa on sopiva.

3) Seosnurmet ovat kestävämpiä erilaisia ulkonaisia vaikutteita vastaan kuin puhdasviljelykset. Tällaisia vaikutteita ovat märkyys, kuivuus, hallat, kasvitaudit, tuhohyönteiset ym. Jos luonnonsuhteet ovat jollekin lajille epäedulliset, kasvavat toiset paremmin, ja sen vuoksi sadot ovat siemenseoksia käytettäessä suuremmat ja tasaisemmat kuin puhdasviljelyksillä.

4) Eri kasvien kehitys on erilainen. Siemenseokseen on toisaalta otettava sellaisia lajeja, jotka kehittyvät nopeasti ja antavat suuria satoja jo ensimmäisinä vuosina, sekä toisaalta sellaisia lajeja, jotka kehittyvät hitaammin, mutta ovat satoisia myöhempinä vuosina. Näin saadaan runsaita satoja jatkuvasti. Samoin on käytettävä lajeja, joista toiset kasvavat nopeasti keväällä, toiset myöhemmin kesällä, jolloin nurmen kasvu on tasaista keväästä syksyyn.

5) Eri lajien kasvu on seosviljelyksillä erilainen kuin puhdasviljelyksillä. Esim. apilat kasvavat sekanurmessa korkeammiksi kuin puhdasviljelyksenä lisäten siten satoa.

6) Seosnurmista saadaan arvokkaampaa rehua kuin puhdasviljelyksiltä. Heinät sisältävät valkuaista liian vähän, apilat liian runsaasti, joten seoksen ravintoarvo on parempi kuin kummankin kasviryhmän erikseen. Lisäksi eläimet syövät apilan ja heinälajien seosta halukkaammin kuin kumpaakin erikseen. Heinänteko onnistuu niin ikään seosnurmilla paremmin kuin puhtailla apilanurmilla.

Siemenseosten laskentaperusteiksi Stebler esittää ensiksi kunkin lajin puhdaskylvömäärän, siis siemenmäärän, jolla normaalitapauksessa saadaan riittävän tiheä kasvusto, kun siemenen laatu puhtauden ja itävyyden puolesta täyttää normaalivaatimukset. Siemenseosta laskettaessa on ensin ratkaistava, mitä lajeja ja missä suhteessa perustettavaan nurmeen halutaan. Kutakin siemenlajia otetaan sitten seokseen vastaava osuus sen puhdaskylvömäärästä. Kokemuksen mukaan siemenseokset on kylvettävä kuitenkin tiheämpään kuin puhdasviljelykset, sillä eri lajien välinen kilpailu on seosnurmessa suurempi, joten kasviyksilöitä tuhoutuu seoksia käytettäessä enemmän. Monipuolisia siemenseoksia käytettäessä on siten puhdaskylvömääriin tehtävä vastaavat lisäykset. Kahden lajin seoksessa normaalia tiheämpää kylvöä ei tarvita, 3—6 lajia käsittävä seos on kylvettävä 25 % tiheämpään ja useampia lajeja käsittävä seos 50 % tiheämpään. Jos seoksessa on runsaammin hitaasti kehittyviä, pitkäikäisiä lajeja, tarvitaan vielä 25 %:n lisäys, pitkäikäisiin nurmiin siis yleensä 75 %:n lisäys, kun ne kylvetään monipuolisella siemenseoksella. Hyvin jäykillä, kevyillä, laihoilla, kuivilla ja märillä mailla on myös kylvettävä tiheämpään kuin suotuisissa olosuhteissa. Huonosti lannoitetuilla ja muokatuilla, epäedullisesti sijaitsevilla mailla sekä epäedullisissa ilmasto- ja sääoloissa on myös käytettävä tiheämpää kylvöä kuin kasvuedellytyksiltään suotuisissa olosuhteissa. Jos siementavaran laatu poikkeaa huomattavasti normaalista, voidaan eri lajien määrät laskea käyttöarvoprosentin mukaan. Myös voidaan käyttää kiloprosenttiarvoa, joka saadaan kertomalla siemenerän kilomäärä käyttöarvolla.

Siemenseokset Stebler jakaa kolmeen pääryhmään: apilavaltaisiin, vuoroviljelynurmien seoksiin sekä pitkäikäisten nurmien seoksiin. Ensiksi mainitut on tarkoitettu 2—3-vuotisiksi, vuoroviljelynurmet yleensä 4—6-vuotisiksi, jolloin välivuosina viljellään muita kasveja. Tärkeä edellytys oikean siemenseoksen valinnassa on maanlaadun ja kasvuolosuhteiden sekä nurmikasvien tarkka tuntemus. Siemenseoksen laskennassa on ensin selvitettävä, onko kysymyksessä lyhytikäinen apilavaltainen nurmi, vuoroviljelynurmi vaiko pitkäikäinen nurmi. Toiseksi on valittava sellaiset kasvilajit, jotka maanlaadun, nurmen käyttöiän ja käyttötavan huomioon ottaen antavat parhaan

sadon. Kolmanneksi on kustakin kasvilajista määrättävä oikea siemenmäärä siihen tapaan, kuin edellä on esitetty.

Stebler esittää lopuksi joukon siemenseoksia eri maalajeille ja kosteusolosuhteisiin. Lajiluku on apilanurmissa ainoastaan 2—3, vuoroviljelynurmissa 8—11 sekä pitkäikäisissä nurmissa, joihin hän sisällyttää myös laidunseoksia, 9—15. Vuoroviljelynurmiin hän ei suosittele apiloita kolmannesta enempää siemenseoksen kokonaismäärästä, vaan sen sijaan kestäviä heinälajeja, lähinnä koiranheinää ja timoteita. Pitkäikäisten laidun- ja niittonurmien siemenseokset eivät suuresti poikkea toisistaan. Apiloita on seoksessa enintään 20 %, pääosuus on kestävillä lajeilla, pääasiassa koiranheinällä, keltakauralla, nurminadalla ja nurmipuntarpäällä sekä kestävillä aliskasveilla.

Kokonaissiemenmäärät vaihtelevat Steblerin esittämissä seoksissa melko paljon seoksen laadusta riippuen, pitkäikäisten nurmien seoksissa 42—70 kg/ha rajoissa. Hän esittää myös eräitä kasvustoanalyysejä määrätyillä seoksilla kylvetyistä nurmista useamman vuoden ajalta. Niistä voidaan vain todeta, että kasvusto ei ole vastannut seoksen kokoomusta. Hän mainitseekin, että vaikka tosin eri lajeja toivottaisiin nurmeen siinä suhteessa kuin ne siemenseoksessa esiintyvät, tämä ei vaihtelevien olosuhteiden sekä eri lajien keskinäisen kilpailun takia aina onnistu. Tämän takia tarvitaan lisää kokeita siemenseoskysymyksen selvittämiseksi.

Steblerin periaatteita ovat noudattaneet Lehrke (1889), Weinzierl[1]) (1908), Strecker (1923) ja Weber (1926). Weber tutki Baijerin pitkäikäisiä nurmia ja pyrki siemenseoksissa jäljittelemään niiden kasvustoa. Kaavamaisesti Steblerin laskuperusteita noudattaessaan hän joutui suosittelemaan erääseen kuusi lajia käsittävään seokseen mm. 80 kg/ha englantilaista raiheinää. Falke (1919, 1920) mainitsee, ettei lajien valinnassa ole tärkeää, onko niitä vähän vai monta, on käytettävä sellaisia lajeja, jotka kyseisissä olosuhteissa varmasti menestyvät. Jos olosuhteista ei olla selvillä, on varmempaa käyttää monipuolisia seoksia. Käytännössä hänenkin suosittelemansa seokset ovat kyllä varsin monilajisia. Schneiderin (1926) esittämissä siemenseoksissa lajiluku on pienempi, 6—8, ja kokonaissiemenmäärät 35—53 kg/ha.

Waagen (1925) julkaisussa »Grassamenmischungen» esitetään kaikkiaan 189 siemenseosta niitto- ja laidunnurmiin. Erityisesti pitkäikäisten nurmien siemenseokset ovat monipuolisia käsittäen jopa 18 lajia samassa seoksessa. Siemenseoksissa oli jouduttu runsauden pulaan.

Staerk (1925) teki havaintoja eri lajien viihtymisestä vanhoilla laitumilla, joiden siemenseokset olivat tiedossa. Niiden mukaan englantilainen

[1]) Weinzierl oli Wienin siementarkastuslaitoksen johtaja. Myöhemmin mainittu Zürn on myös itävaltalainen. Caputa ja Kauter ovat sveitsiläisiä kuten Steblerkin. Muut tässä luvussa mainitut tutkijat ovat saksalaisia.

raiheinä oli säilynyt nurmissa hyvin, parhaiten runsasravinteisilla ja hikevillä mailla, mutta myös kuivahkoissa olosuhteissa. Nurminata oli huomattavasti taantunut. Aronata oli tullut raiheinän tilalle siellä, missä ravinteista oli puutetta tai ilmasto oli viileä. Se saattoi muodostaa puhtaita, tiheitä kasvustoja. Niittynurmikka viihtyi hyvin ainoastaan voimakaskasvuisilla kosteilla mailla.

Kun eri lajien kasvuedellytykset tunnetaan, pitäisi Staerkin mukaan vastaavissa olosuhteissa käyttää ainoastaan niitä lajeja, joilla varmasti on menestymisen edellytykset. Tällöin voidaan käyttää yksinkertaisia seoksia, joissa pääosan muodostavat parhaiten viihtyvät lajit. Nurminataa ei mielellään oteta raiheinävaltaisiin seoksiin, koska raiheinä tukehduttaa sen kasvun. Seuraavassa Staerkin eri olosuhteisiin suorittelemia siemenseoksia.

	1	2	3	4
Rantamaite — *Lotus corniculatus*	—	—	—	2
Valkoapila — *Trifolium repens*	2	5	5	5
Niittynurmikka — *Poa pratensis*	10	—	—	—
Engl. raiheinä — *Lolium perenne*	38	45	33	—
Koiranheinä — *Dactylis glomerata*	—	—	5	7
Aronata — *Festuca rubra*	—	5	10	33
Yhteensä kg/ha	50	55	53	47

Seos 1 on tarkoitettu kosteille, hyväpohjaisille maille. Raiheinä voidaan korvata nurminadalla.

Seos 2 sopii muunlaisille maille lukuun ottamatta seosten 3 ja 4 yhteydessä mainittuja olosuhteita.

Seos 3 sopii olosuhteisiin, missä raiheinän menestyminen ei ole varmaa joko liian kylmyyden tai maan kuohkeuden takia.

Seos 4 sopii ohutmultaisille, laihoille ja karkeanlaisille maille (Verwitterungsböden) sekä kuiville hiekkamaille, joita voidaan pitää lammaslaitumina.

Fischer (1932) on pyöristänyt eri nurmikasvien puhdaskylvömäärät yleensä täysille viisille kiloille sekä esittänyt niihin muutenkin omiin kokemuksiinsa perustuneita korjauksia. Nämä toimenpiteet on hyväksynyt Klapp (1932), jonka julkaisuista »Wiesen und Weiden» (1938, 1954) ja »Futterbau und Grünlandnutzung» (1945, 1951) käy ilmi myös eräitä muutoksia siemenseosten laadinta- ja laskuperiaatteissa. Hän mainitsee vuonna 1938, että Weberin jälkeen on lajiluvun suhteen esiintynyt vastavaikutusta, jolloin on arveltu tultavan toimeen 3—4 lajilla. Yhtä järjetöntä kuin 15—25 lajin käyttö on kuitenkin siemenseosten liian suuri yksinkertaistaminen, sillä heikäläisissä kokeissa yksinkertaiset seokset ovat säännöllisesti antaneet pienempiä satoja kuin monipuoliset[1]). Parhailla, tasaisilla marskimailla,

[1]) Kysymyksessä lienevät käytännön kokemukset, sillä tiedusteltuani asiaa prof. Klappilta vuonna 1954 hän ilmoitti, ettei hänen tietääkseen ole Saksassa suoritettu lainkaan varsinaisia laidunnurmen siemenseoskokeita.

joilla olosuhteet tarkasti tunnetaan, voitaneen tulla toimeen 3—4 lajilla, mutta mikäli maasto vaihtelee tai olosuhteita ei tarkkaan tunneta, on lajilukua lisättävä. 6—8 lajia on laidunseoksissa kuitenkin jokseenkin kaikissa tapauksissa riittävä.

Siemenmäärien laskemisessa Klapp on vuonna 1938 käyttänyt Steblerin tapaan 50—100 %:n lisäyksiä. Hän kiinnittää lisäksi huomiota syrjimistaipumukseen (aggressiivisuuteen). Voimakkaasti syrjiviä lajeja tulee ottaa seokseen suhteellisen vähän, jotta muillekin jää kasvutilaa. Aikaisemmin suositeltuja suuria siemenmääriä hän pitää väärin arvioituina. Sopiva kokonaissiemenmäärä on useimmissa tapauksissa 35—45 kg/ha.

Vuosina 1951 ja 1954 ilmestyneissä painoksissa Klapp sanoo lajiluvusta, että äärimmäistapauksia ehkä lukuun ottamatta lajiluku ei ole tärkeä, vaan paikallisiin olosuhteisiin sopivien lajien laatu. Jos lajivalinta onnistuu, päästään verraten pienelläkin lajimäärällä hyviin tuloksiin. Useimmissa hyvin kasvavissa nurmissa lajiluku on yli kymmenen, joskin useilla niistä on vain pieni merkitys. Jos kasvuolosuhteet eivät ole ennakolta tiedossa, on siten varmempaa käyttää hieman monipuolisempia seoksia. Normaalitapauksiin hän suosittelee 5—8 lajia.

Siemenmääristä Klapp sanoo viimeaikaisiin koetuloksiin viitaten, että 30—40 kg/ha näyttää olevan normaalitapauksissa sopiva määrä. Steblerin esittämillä lisäyksillä ei enää ole merkitystä muuten kuin silloin, kun seoksessa on syrjimistaipumukseltaan samanarvoisia lajeja. Voimakkaammin syrjivillä lajeilla lisäyksiä ei tarvita lainkaan. Jos niiden ohella käytetään vähemmän syrjiviä (väistyviä) lajeja, on näitä otettava seokseen suhteellisesti enemmän kuin puhdaskylvömäärät edellyttävät.

Taulukossa 1 esitetään Klappin suosittelemat puhdaskylvömäärät. Siinä on eri lajit jaettu syrjimistaipumuksen mukaan kolmeen luokkaan. Jos esim. luokkaan I kuuluvien lajien ohella seokseen otetaan luokkaan III kuuluvia lajeja, on viimeksimainittujen puhdaskylvömäärinä käytettävä sarakkeen C lukuarvoja.

Klappin suosittelemia pitkäikäisten laidunnurmien siemenseoksia esitetään taulukossa 2. Hänen mielestään ei pitkäikäisiin laidunnurmiin pitäisi käyttää italialaista raiheinää edes täytekasvina eikä englantilaistakaan raiheinää runsaasti. Puna-apilaa on vältettävä. Täytekasviksi sitä voidaan kuitenkin ottaa enintään 5 %, jos se pidetään matalana. Erityisesti pitää suosia nurminataa ja timoteita. Koiranheinää on käytettävä varovasti, mutta taitava viljelijä voi käyttää sitä runsaamminkin kuivilla mailla. Toisaalta on tarkoituksetonta lisätä niittynurmikan ja aronadan osuutta kovin suureksi. Niiden juurtuminen vaatii aikaa, ja jos ne ovat menestyäkseen, päästään tulokseen pienilläkin määrillä. Palkokasveja ei seoksessa tarvita 20—25 % enempää, koska vain harvat niistä ovat kestäviä.

Taulukko 1. Kylvötaulukko siemenseoksia varten (KLAPP 1954)

Tabelle 1. Aussaattabelle für Samenmischungen (KLAPP 1954)

	Syrjimistaipumus[1]) *Verdrängungsneigung*[1])	Puhdaskylvömäärä[2]) *Reinsaatmenge*[2])		
		A	B	C
Heinäkaura — *Arrhenatherum elatius*	I	—	—	50
Koiranheinä — *Dactylis glomerata*	I	—	—	20
Ital. raiheinä — *Lolium multiflorum*	I	—	—	20
Engl. raiheinä — *Lolium perenne*	I	—	—	30
Nurmipuntarpää — *Alopecurus pratensis*	II	—	29	33
Rehukattara — *Bromus inermis*	II	—	41	47
Keltakaura — *Trisetum flavescens*	II	—	23	27
Rönsyrölli — *Agrostis alba*	III	7	9	12
Kampasukapää — *Cynosurus cristatus*	III	20	26	33
Nurminata — *Festuca pratensis*	III	45	60	75
Aronata — *Festuca rubra*	III	25	33	41
Ruokohelpi — *Phalaris arundinacea*	III	15	20	25
Timotei — *Phleum pratense*	III	12	16	20
Aronurmikka — *Poa trivialis*	III	15	20	25
Niittynurmikka — *Poa pratensis*	III	15	20	25
Sinimailanen — *Medicago sativa*	I	—	—	20
Puna-apila — *Trifolium pratense*	I	—	—	20
Alsikeapila — *Trifolium hybridum*	III	15	20	25
Valkoapila — *Trifolium repens*	III	12	16	20
Rantamaite — *Lotus corniculatus*	III	20	26	33

[1]) I = Syrjii voimakkaasti ryhmiin II ja III kuuluvia lajeja. — *Verdrängt stark die zu den Gruppen II und III gehörenden Arten.*
II = Syrjii tai väistyy olosuhteiden mukaan. — *Verdrängt oder weicht je nach den Verhältnissen.*
III = Väistyviä lajeja. — *Durch wüchsige Mischungspartner gefährdet.*

[2]) A Laskuperuste, kun muut seokseen tulevat lajit kuuluvat ryhmään III. — *Berechnungsgrund, wenn die übrigen zu der Mischung kommenden Arten zu der Gruppe III gehören.*
B Laskuperuste, kun muut lajit kuuluvat ryhmiin II ja III. — *Berechnungsgrund, wenn die übrigen Arten zu den Gruppen II und III gehören.*
C Laskuperuste, kun muut lajit kuuluvat ryhmiin I—III. *Berechnungsgrund, wenn die übrigen Arten zu den Gruppen I—III gehören.*

Klappin periaatteisiin lienevät vaikuttaneet paitsi Englannissa ja Amerikassa saadut kokemukset myös KAUTERin (1950) suorittamat kokeet, joissa tutkittiin Steblerin siemenseoskaavojen paikkansapitävyyttä. Kun lisättiin Steblerin normaalisiemenmääriä 50 prosentilla, sadonlisäyksiä ei saatu lainkaan, ja kun vähennettiin ne puoleen, sadonvähennys oli ainoastaan 5—10 %. Kauterin mukaan tulee siemenseoksia laadittaessa tehdä ero pää- ja täydennyslajien kesken, jolloin kokonaissiemenmäärä muodostetaan päälajeista. Täydennyslajien tehtävänä on varmuuden lisääminen, ja ne vastaavat samalla aikaisempia monipuolisten seosten periaat-

teita. Varsin lähellä meillä nykyisin suositeltuja seoksia on KÖNEKAMPin johtamalla nurmitaloudellisella tutkimuslaitoksella käytetty nurminata-valtainen seos, johon mainitaan (JÄNTTI 1941) päädytyn kokeiden perusteella. Seoksessa on 5 kg/ha puna-apilaa, 3 kg/ha alsikeapilaa, 5 kg/ha timoteita, 15 kg/ha nurminataa ja 5 kg/ha engl. raiheinää, yhteensä 33 kg/ha.

ZÜRN (1953) on selostanut laidunnurmen siemenseoskokeen, joka suoritettiin Admontissa Itävallassa kuudella seoksella vuosina 1942—51. Kaikki seokset olivat monipuolisia ja satoerot pienet. Aronata ja niittynurmikka olivat valtalajeina. Muista lajeista ainoastaan koiranheinällä oli merkittävä osuus, ja se kesti hyvin koko kokeen ajan huolimatta usein toistuneista niitoista. Sadon korjuu suoritettiin vuoroin laiduntaen ja niittäen. Kokeita oli kaksi, eri korkeusasteilla. Molemmista saatiin samanlaiset tulokset.

Taulukko 2. Pitkäikäisten laidunnurmien siemenseoksia (KLAPP 1954)

Tabelle 2. Samengemische langjähriger Weiderasen (KLAPP 1954)

	Tuoreille ja kuivahkoille maille *Für frischere und trockenere Böden*	Kosteahkoille maille *Für feuchtere Böden*	Kosteille maille *Für feuchte Böden*	Vuoristomaille *Für Gebirgsböden*
Koiranheinä — *Dactylis glomerata*	2	—	—	2
Nurminata — *Festuca pratensis*	7	14	18	14
Timotei — *Phleum pratense*	2	2	3	4
Niittynurmikka — *Poa pratensis*	8	3	—	3
Engl. raiheinä — *Lolium perenne*	3	10	—	—
Aronata — *Festuca rubra*	—	—	—	4
Rönsyrölli — *Agrostis stolonifera*	—	—	2	—
Rantamaite — *Lotus corniculatus*	3	—	—	3
Valkoapila — *Trifolium repens*	2	4	1	2
Luhtamaite — *Lotus uliginosus*	—	—	1	—
Yhteensä — *Zus.* kg/ha	27	33	25	32

UNGLAUB (1949) noudattaa yleensä samoja periaatteita kuin Klapp. Hän mainitsee, että kokeissa on saatu suhteellisen pienillä siemenmäärillä tiheydeltään hyviä laidunnurmia, mutta, että tässä ei kuitenkaan pidä mennä äärimmäisyyksiin. Hänen suosittelemissaan monipuolisissa seoksissa kokonaissiemenmäärä on 40—45 kg/ha. Eri lajien käytöstä hän esittää seuraavat periaatteet.

1. Englantilaista raiheinää tulee syrjimistaipumuksen takia käyttää siemenseoksiin vain vähän, ellei ole tarkoitus viljellä sitä pääkasvina.

2. Rönsyilevät aliskasvit niittynurmikka, aronata ja rönsyrölli, joiden alkukehitys on hidas, pystyvät niille suotuisissa olosuhteissa muodostamaan tiheän kasvuston, vaikka niitä otetaan siemenseokseen vähän.

3. Sama koskee valkoapilaa, joka edullisissa olosuhteissa saattaa syrjäyttää kaikki muut lajit.

4. Nurminataa on seokseen otettava suhteellisen runsaasti, jotta se pystyy pitämään puolensa muita lajeja vastaan.

Unglaub mainitsee lopuksi, että apilanurmia ei Saksassa ole juuri käytetty laitumina, mutta että harrastus niiden viljelyyn on lisääntymässä. Toistaiseksi ei kuitenkaan ole kokemuksia sopivista siemenseoksista, eikä Englannissakaan viime aikoina käytettyjä seoksia voida sellaisinaan suositella, ennen kuin niistä Saksan olosuhteissa on saatu kokemuksia. Keveille, ei kovin kuiville maille hän suosittelee kokeeksi seosta, jossa on 4 kg/ha valkoapilaa, 6 kg/ha puna-apilaa, 12 kg/ha koiranheinää ja 4.5 kg/ha englantilaista raiheinää.

Kuten edellä esitetystä käy ilmi, ovat Steblerin yli 70 vuotta sitten esittämät siemenseosperiaatteet sangen sitkeästi pitäneet puolensa saksalaisessa siemenseosteoriassa. Viime aikoina on aiheuttanut sekaannusta syrjivien lajien karttaminen. Ne ovat nimittäin yleensä satoisampia kuin väistyvät lajit. Tämä käy ilmi mm. Caputan (1948) suorittamista kokeista, joissa voimakkaasti syrjivät lajit, kuten sinimailanen, puna-apila, heinäkaura ja koiranheinä antoivat puhdaskylvöksinä suurempia satoja kuin väistyvät lajit. Caputa on pyrkinyt luomaan myös kaavan eri lajien puhdaskylvömääriksi satoisuusarvoa (Leistungsfaktor) hyväksi käyttäen. Satoisuusarvolla hän tarkoittaa tietyn lajin kahden vuoden satoa suhteessa puna-apilan satoon. Tämäkään kaava ei ilmeisesti anna käyttökelpoisia tuloksia. Esim. nurminadan puhdaskylvömääräksi tulee sen mukaan 57 kg/ha.

2. Englanti

Englannissa on siemennettyjä nurmia viljelty 1700-luvulta lähtien. Nurmitutkimuskin alkoi varhain yksityisen viljelijän harrastuksesta. Bedfordin herttua oli kiinnostunut nurmikasveista ja ryhtyi niillä kokeilemaan puutarhurinsa Sinclairin avustamana vuonna 1822. Tällöin pyrittiin mm. selvittämään eri nurmikasvien ravintoarvoa ja kasvuominaisuuksia. Sinclairin julkaisua »Hortus Gramineus Woburnensis» vuodelta 1824 pidetäänkin Englannissa alan kantateoksena. Hän suositteli monipuolisia siemenseoksia (vrt. Harvey 1952).

Vuosisadan lopulla suositteli Elliot laidunnurmiin myös syväjuurisia yrttejä lisäämään nurmen kasvua erityisesti pouta-aikoina. Robinsonin (1947) mukaan niillä saatiinkin hyviä tuloksia, mutta ne eivät levinneet yleiseen käyttöön.

Myöhemmästä kehityksestä Findlay (1937) kertoo seuraavasti.

1. Vuosisadan alussa käytettiin lyhytikäisiin nurmiin seoksia, joissa oli 30—50 lb englantilaista raiheinää, 5—10 lb puna-apilaa ja 4—6 lb valkoapilaa. Seoksella saatiin kohtalaisia heinäsatoja, mutta kovin heikkoja laitumia.

2. Seokseen lisättiin pienet määrät (1—2 lb) koiranheinää, timoteita ja nurminataa. Näistä viimeksimainitut eivät pystyneet kilpailemaan raiheinän kanssa, ja koiranheinä muodosti reheviä mättäitä, joita karja ei syönyt. Koiranheinä joutui huonoon maineeseen.

3. Vuonna 1905 aletut kokeet johtivat seokseen, jossa oli raiheinää vähemmän (10—14 lb) sekä runsaammin koiranheinää (7—10 lb) ja timoteita (4—5 lb). Seoksella saatiin hyviä heinäsatoja sekä paljon parempia ja pitkäikäisempiä laitumia, joissa oli vähemmän rikkaruohoja. Koiranheinävaltaiset nurmet olivat tasaisia, tulivat hyvin syödyksi eikä koiranheinä muodostanut mättäitä. Kokeissa oli lukuisia muitakin nurmikasveja, mutta vain harvat niistä osoittautuivat käyttökelpoisiksi.

4. Valkoapila lisättiin seoksiin.

5. Vuoden 1919 vaiheilla seoksissa alettiin käyttää myöhäisiä lehteviä kantoja.

Findlayn mainitsemat kokeet suoritettiin Cockle Parkin koeasemalla Gilchristin johdolla. Hänen kehittämänsä ns. Cockle Parkin yleisseos onkin saavuttanut viljelijäin suosion sekä niitto- että laidunnurmien seoksena. Gilchristin ansioksi luetaan siemenseosten yksinkertaistaminen sekä eri nurmikasvikantojen merkityksen esille tuominen (Stapledon ja Davies 1948). Cockle Parkin yleisseoksen Moore (1949) esittää seuraavassa muodossa.

Engl. raiheinä — *Lolium perenne*	16
Koiranheinä — *Dactylis glomerata*	10
Timotei — *Phleum pratense*	4
Myöh. puna-apila — *Trifolium pratense*	4
Rantamaite — *Lotus corniculatus*	1
Valkoapila — *Trifolium repens*	1
Yhteensä lb/a[1])	36

Tästä seoksesta on erilaisia muunnoksia. Mm. raiheinän ja koiranheinän siemenmääriä on jonkin verran vähennetty ja yleislajit on korvattu eri kannoilla, jotta nurmen kasvu saataisiin tasaiseksi kesän eri aikoina. Monet pitävät koiranheinän ja timotein sisällyttämistä samaan seokseen epätarkoituksenmukaisena. Tällöin suositellaan koiranheinää keveille ja timoteita jäykemmille maille. Moore on esittänyt yleisseoksesta muunnoksen, jossa on kaikkiaan 14 eri kantaa, mm. raiheinästä neljä kantaa samassa seoksessa.

[1]) 36 lb/a = 40 kg/ha.

Taulukko 3. Siemenseoksia ympärivuotista laiduntamista varten (Davies 1950)

Tabelle 3. Samenmischungen für ganzjährige Beweidung (Davies 1950)

		Syöttökuukaudet *Beweidungszeiten*
14 1b.[1])engl. raiheinää — *Lolium perenne* S. 24 ja S. 23		
2 1b. valkoapilaa — *Trifolium repens* S. 100		IV—VI, IX—XI
14 1b. koiranheinää — *Dactylis glomerata* S. 37		
2 1b. valkoapilaa — *Trifolium repens* S. 100		VII—IX,XI—XII,III
2 1b. koiranheinää — *Dactylis glomerata* S. 37 (kuivien kausien seos)		
15 1b. sinimailasta — *Medicago sativa* — *(Mischung für*		VIII—IX, XII—I
0.5 1b. valkoapilaa — *Trifolium repens* S. 100 *trockene Zeiten)*		
5 1b. timoteita — *Phleum pratense* S. 48		
3 1b. nurminataa — *Festuca pratensis* S. 53		
3 1b. nurminataa — *Festuca pratensis* S. 215		
3 1b. koiranheinää — *Dactylis glomerata* S. 143		
2 1b. valkoapilaa — *Trifolium repens* S. 100		VII—IX, I, III
3 1b. timoteita — *Phleum pratense* S. 48, S. 51 tai S. 50 kylvettynä riviin 55 cm:n välein — *S. 48, S. 51 oder S. 50 in Reihen mit 55 cm Abstand gesät*		VI—VII, I—III

[1]) 14 1b/a = 15.5 kg/ha.

Viime vuosina on nurmitutkimuksissa pyritty äärimmäisen yksinkertaisiin (ultra-simple) seoksiin, joissa palkokasvin ohella on ainoastaan yksi heinälaji. Kasvun tasaisuuteen pyritään käyttämällä aikaisia ja myöhäisiä kantoja sekä kylvämällä eri lohkot eri seoksilla, joiden parhaan kasvun kausi sattuu eri aikoihin kasvukaudesta (Stapledon 1952). Esimerkkinä tästä järjestelmästä esitetään taulukossa 3 ympärivuotista laiduntamista silmällä pitäen laaditut seokset.

Vaikka nurmitutkimusta on Englannissa harrastettu jo kauan, ei koetuloksia ainakaan siemenseoskokeista liene juuri julkaistu. Ilmeisesti tutkimus on ollut aikaisemmin ainakin osaksi havainnoivaa: on kylvetty eri lohkoja eri seoksilla ja tarkkailtu niiden kehitystä. Samantapaisia menetelmiä lienee käytetty nurmikasvien jalostuksessakin (vrt. Roth. Exp. Sta. Rep. 1931, 1936, Thomas 1940, Thomas ym. 1939, Davies 1940, Davies ja Williams 1946, 1948). Englannin maatalouden jouduttua uuteen kehitysvaiheeseen toisen maailmansodan aikana on tutkimustoimintaankin kiinnitetty enemmän huomiota ja mm. perustettu v. 1940 uusi nurmitutkimuskoelaitos Stratford on Avoniin. Siellä on siemenseoskysymyskin ollut perusteellisemman tutkimuksen kohteena (vrt. Experiments in Progress 1948—51),

joskin koetuloksia on toistaiseksi julkaistu vähän. Hughes (1951) on selostanut vuosilta 1947—49 kokeen, jossa oli kaksi raiheinäkantaa, koiranheinä, laiduntyyppinen timotei, nurminata ja rehukattara, kukin valkoapilan kanssa. Suurimman kuiva-ainesadon antoi ensimmäisenä vuonna raiheinä S. 23, joka oli kantaa S. 24 noin kuukautta aikaisempi. Toisena vuonna saatiin suurin sato koiranheinänurmesta ja kolmantena nurminatanurmesta. Eri niittokertojen satomääriä ei esitetä, mutta laiduntamisajoista päätellen koiranheinän kasvu on ollut tasaisin. Vaikka kokeessa oli myöhäinen timoteikanta S. 48, näkyvät timotein perusheikkoudet selvästi: aikaisuus keväällä sekä heikko jälkiversonta[1]).

Englannissa on siis siemenseoskysymyksen kehitys johtanut nimenomaan koiranheinän suosimisessa toisille linjoille kuin Saksassa. Pääasiallisena syynä tähän on ollut se, että Englannissa on päähuomio kiinnitetty satomääriin. Kantakysymyksessä Englannissa lienee viime aikoina menty liiallisuuksiin, vaikka Stapledon (1952) korostaakin sitä mainitessaan, ettei nykyisin puhuta enää lajeista vaan kannoista. Parin kehitykseltään erilaisen kannan sisällyttäminen yksinkertaiseen seokseen saattaa olla suositeltavaa, mutta useampien tuskin tarkoituksenmukaista. Thomas (1937) mainitsee, että eri kantojen käyttö vaatii suurta harkintaa ja että aikaiset kannat saattavat tukehduttaa myöhäisten kantojen kasvun. Davies ja Williams (1948) ovat vuosina 1944—47 suoritetuissa kokeissa todenneet, ettei jalostetuilla kannoilla saatu suurempia satoja kuin tavallisilla kauppakannoillakaan. Lisäksi lehtevät jalostetut kannat varjostivat nurmen muita lajeja enemmän kuin tavalliset kauppakannat.

Siemenmäärät eivät yleisseoksissa poikkea paljoa Klappin viime vaiheessa esittämistä. Taulukossa 3 mainitut saattavat tuntua jo liiankin pieniltä riittävän tiheiden nurmien aikaansaamiseksi. Toisaalta on Hughesin ja Daviesin (1951) sekä Whittetin (1937) suorittamissa kokeissa saatu pienillä siemenmäärillä yhtä satoisia nurmia kuin suuriakin siemenmääriä käyttämällä. Whittet mainitsee, että harvassa kylvössä kasviyksilöt kehittyivät voimakkaiksi ja sen vuoksi pieni siemenmäärä johti kuivissa olosuhteissa hyvään tulokseen.

Englannin dominioista on syytä tässä yhteydessä mainita erityisesti Uusi-Seelanti, jossa nurmikasvilajit ovat samoja kuin Englannissa ja laidunkausi yleensä ympärivuotinen. Englantilainen raiheinä on siellä laidunnurmien pääkasvina. Siitä pyritään saamaan jalostetuksi kantoja, joilla talvikauden ja varhaiskevään laiduntuotanto saataisiin turvatuksi. Kevään ja varhaissyksyn sadot saadaan raiheinää, koiranheinää, timoteita ja valkoapilaa sisältävillä seoksilla, talvirehu eri raiheinäkannoilla sekä kesärehu puna-apilavaltaisilla seoksilla (Levy 1949).

[1]) Samanlaiset kokemukset on Sakshaugilla (1942) skotlantilaisesta laiduntyyppisestä timoteista.

3. Yhdysvallat

Yhdysvallat muodostaa ilmastollisesti varsin vaihtelevan alueen, jonka pohjoisosienkin ilmasto vastaa Etelä-Euroopan olosuhteita. Tämä näkyy mm. siitä, että sinimailanen menestyy maan pohjoisrajoilla saakka. Koillisvaltioissa käytetään samoja heinäkasvilajeja kuin Euroopan pohjoisosissakin, joten sieltä voi olla varteenotettavaa myös meidän oloihimme. Nurmiviljelyä on Pohjois-Amerikassa myös harrastettu jo kauan, mm. Kalm (vrt. Edwards 1948) tapasi siellä 1749—50 viljeltyjä puna-apilanurmia. Sinimailasta alettiin siellä viljellä viime vuosisadan puolivälissä. Nurmitutkimusta on harjoitettu lukuisilla koelaitoksilla parikymmentä vuotta. Mm. siemenseoskokeista on viime aikoina julkaistu tuloksia runsaasti.

Siemenseosvalikoima on Koillisvaltioissakin runsas, joskin seokset ovat yleensä hyvin yksinkertaisia ja siemenmäärät pieniä (vrt. Grass 1948, Martin ja Leonard 1949). Tällaisia ovat mm. Spragueh (1948) suosittelemat seokset.

1. Laidun- ja painorehuksi hyvin ojitetuille maille:

	lb/a
Sinimailanen — *Medicago sativa*	6
Puna-apila — *Trifolium pratense*	3
Ladinoapila — *Trifolium repens var.latum*	1
Koiranheinä — *Dactylis glomerata* tai	4
Rehukattara — *Bromus inermis* tai	8
Timotei — *Phleum pratense*	5

2. Erilaisille maille:

Puna-apila — *Trifolium pratense*	5
Alsikeapila — *Trifolium hybridum*	2
Ladinoapila — *Trifolium repens var.latum*	1
Koiranheinä — *Dactylis glomerata* tai	4
Rehukattara — *Bromus inermis* tai	8
Timotei — *Phleum pratense*	5

3. Märille maille:

Alsikeapila — *Trifolium hybridum*	3
Ladinoapila — *Trifolium repens var.latum*	1
Ruohohelpi — *Phalaris arundinacea* tai	8
Nurminata — *Festuca pratensis*	6

Monipuolisempiakin siemenseoksia käytetään. Wolfe ja Kipps (1953) suosittelevat seuraavaa siemenseosta:

	lb/a
Niittynurmikka — *Poa pratensis*	5—6
Koiranheinä — *Dactylis glomerata*	4—5
Timotei — *Phleum pratense*	4—5
Rönsyrölli — *Agrostis stolonifera*	2—3
Sinimailanen — *Medicago sativa*	2—3
Puna-apila — *Trifolium pratense*	2—3
Valkoapila — *Trifolium repens*	1—2
Yht. lb/a	20—27

Blaser ym. (1952) ovat suositelleet eri lohkoille yksinkertaisia seoksia seuraavaan tapaan.

1. Niittynurmikka-valkoapilaseos varhaiskevät- ja syyssyöttöön.
2. Koiranheinä-ladinoseos, josta ensimmäinen sato korjataan säilörehuksi. Jälkikasvu syötetään. Seokseen voidaan ottaa myös sinimailanen ja puna-apila.
3. Sinimailas-koiranheinäseos. Ensimmäinen sato säilörehuksi, toinen heinäksi. Sen jälkeen syötetään tai tehdään heinäksi.
4. Isonata *(Festuca arundinacea)*-ladinoseos, johon voidaan ottaa sinimailasta tai puna-apilaa lisäämään ensimmäisen vuoden satoa. Kuivan- ja kylmänkestävyytensä takia tätä seosta voidaan käyttää kesä- ja talvilaiduntamiseen, jolloin ruohoa annetaan kasvaa syys-marraskuussa varastoon. Seosta voidaan myös käyttää varhaiseen kevätsyöttöön sekä sen jälkeen siemennurmeksi tai laitumeksi.

Kasvilajeista voimme todeta, että koiranheinä on Yhdysvaltojen pohjoisosissa eräs laidunnurmien pääkasveista samaan tapaan kuin Englannissakin. Schultz (1941) mainitsee, että sitä pidetään neljännellä tai viidennellä arvosijalla Amerikassa viljeltyjen monivuotisten laidunkasvien joukossa. Yleisintä sen viljely on valtioissa Kentucky, Tennesee, Missouri, Eteläi-Illinois, Indiana, Virginia, Maryland ja Länsi-Virginia. Koiranheinän ohella esiintyy seoksissa rehukattara, jonka satoisuus suhteessa koiranheinään on eri kokeissa jonkin verran vaihdellut. Wagner (1952) totesi, että koiranheinä alkoi kasvunsa keväällä 10—14 päivää aikaisemmin kuin kattara. Kattaran kasvu oli kesäkuun alkupuolella voimakkaampaa kuin koiranheinän, mutta keskikesällä ja syksyllä koiranheinä oli parempi. Jacobsin (1952) kokeessa koiranheinä antoi suuremman sadon kuin kattara, mutta koiranheinänkin voitti satoisuudessa heinäkaura. Schwendimanin ja Hafenrichterin (1953) suorittamassa kokeessa koiranheinä oli satoisin, sitten kattara ja heinäkaura. Fuellemanin ym. (1944) kokeessa kattaraseos antoi jonkin verran suuremman sadon kuin koiranheinäseos.

Niittynurmikan suhteen Yhdysvalloissa esiintyy eri suuntiin käyviä mielipiteitä (Bingefors 1953). Chenev (1940) mainitsee sen joka tapauksessa yleisimmäksi laidunkasviksi. Beltsvillessä Marylandissa 1937—40 suoritetussa siemenseoskokeessa se valtasi n. 90 % kasvutilasta vaikuttaen ratkaisevasti koko kokeen satoihin (Henson ja Hein 1941). Brownin ym. (1945) mukaan sitä on monin paikoin pidetty parin viime vuosikymmenen ajan huonona laidunkasvina, mutta Connecticutissa hietasavimaalla suoritetussa kokeessa se oli jokseenkin tasaveroinen mm. koiranheinän ja timotein kanssa. Ilmeisesti korjuuasteella on ollut huomattava vaikutus eri nurmikasvien menestymiseen ja satomääriin, mikä käy ilmi useista siemenseoskokeista (Hein ja Henson 1942, Wagner 1952, McCloud ja Mott 1953). Lyhyen sängen jättävä ja usein toistuva niitto suosii matalia kasveja.

Koiranheinää suositellaan siis Yhdysvalloissakin siemenseoksiin yleisesti kuten Englannissakin, samoin rehukattaraa. Isonata (*Festuca arundinacea*) on viime aikoina yleistynyt, vaikka sen maukkuudesta ollaan eri mieltä (vrt. Bingefors 1953). Nurminadan käyttö on vähäistä. Yleensä sitä suositellaan vain märille maille. Raiheinällä ei ole sellaista merkitystä kuin Englannissa ja Saksassa. Palkokasveista sinimailanen on viime aikoina yleistynyt myös laidunkasvina, vaikka se aiheuttanee puhaltumista herkemmin kuin muut palkokasvit. Puna-apilaa suositellaan myös pitkäikäisiin nurmiin, mutta suurimman huomion on viime vuosina saavuttanut ladinoapila, joka on Italiasta tuotu reheväkasvuinen valkoapilamuunnos (vrt. Myers 1951). Brownin (1939) esittämässä kokeessa ladino antoi lähes 50 % suuremman sadon kuin tavallinen valkoapila[1]).

Siemenmäärät ovat yleisesti varsin pienet eurooppalaisiin suosituksiin verrattuina. Niitä arvosteltaessa on otettava huomioon, että pyrkimyksenä on usein päästä mahdollisimman palkokasvivaltaisiin nurmiin, jolloin heinäkasveja tarvitaan ainoastaan rikkaruohojen kurissa pitämiseen. Toisaalta suositukset ovat pieniä myöskin puhdaskylvöihin.

4. Tanska

Tanskassa on nurmiviljelyä harrastettu 1700-luvun puolivälistä lähtien. Puna- ja valkoapilaa, raiheinää, heinäkauraa ja timoteita viljeltiin aluksi

[1]) Isonata, rehukattara ja ladinoapila ovat olleet kokeissa myös laidunkoeasemalla. Näistä isonadan lehdistö on säännöllisesti tuhoutunut talvisin pahkalahomeen ja lumihomeen vaikutuksesta, jolloin alkukesän sadot ovat jääneet pieniksi. Loppukesällä se sen sijaan on hietamaalla kasvanut rehevästi voittaen satoisuudessa mm. koiranheinän. Rehukattarasta pohjoinen kanta on antanut suurempia satoja kuin eteläinen kanta. Molemmat kannat ovat talvehtineet hyvin, mutta ensimmäisen niiton jälkeen niiden kasvu pysähtyy ja virkistyy vasta loppukesällä. Sadot ovat jääneet pienemmiksi kuin nurminadalla. Ladinoapila on talvisin hävinnyt suureksi osaksi. Hiesusavella se ei ole pystynyt kasvamaan juuri tavallista valkoapilaa paremmin, hietamaalla sen sijaan talvehtineet yksilöt ovat olleet varsin reheviä.

puhtaina kasvustoina, mutta myöhemmin siirryttiin seosnurmien käyttöön. Laidunnurmet ovat nykyisin yleisesti lyhytikäisiä, yleensä 2-vuotisia kiertoviljelynurmia. Kiertoviljelyn ulkopuolella olevat nurmet ovat yleensä pitkäikäisiä (Pedersen 1949).

Nurmikokeita on Tanskassa suoritettu 1870-luvulta lähtien. Niihin on sisältynyt myös siemenseoskokeita, mutta on pidetty silmällä ainoastaan lyhytikäisiä nurmia. Aluksi verrattiin puhtaita kasvustoja sekakasvustoihin, jolloin päädyttiin siihen, että siemenseokset voivat olla melko yksinkertaiset (Rathleff 1930). Vuosina 1930—31 suoritetuissa kokeissa selvitettiin lähinnä puna-apilan ja valkoapilan merkitystä lyhytikäisten laidunnurmien kasveina (Nielsen 1944). Puna-apilavaltaisissa nurmissa ei valkoapilalla ollut ensimmäisenä vuonna merkitystä, mutta toisena vuonna se lisäsi satoa, ja sen vuoksi sitä suositellaan myös lyhytikäisiin nurmiin. Puna-apila heikensi valkoapilan kasvua enemmän kuin heinäkasvit, ja sen takia Nielsen pitää sen merkitystä useampivuotisissa nurmissa kyseenalaisena. Lyhytikäisten laidunnurmien siemenseoksia on tutkittu useissa muissakin koesarjoissa (Frederiksen 1952, Rasmussen 1949). Niissä on mm. todettu, että puna-apilavaltaiset nurmet antavat suurempia satoja kuin valkoapilavaltaiset ja että keskimyöhäinen puna-apila on laidunkasvina parempi kuin aikainen puna-apila.

Laidunnurmiin suositellut siemenseokset eivät yleiseltä koostumukseltaan ole parin viime vuosikymmenen aikana mainittavasti muuttuneet (Rathlef 1930, Nielsen 1944, Pedersen 1949, Rasmussen 1952). Kaksivuotisiin nurmiin suositellaan 10 kg puna-apilaa, 2—3 kg valkoapilaa, 5—6 kg englantilaista raiheinää, 2 kg timoteita sekä 3 kg nurminataa tai koiranheinää hehtaarille. 2—4-vuotisiin nurmiin suositellaan 8 kg puna-apilaa, 5—7 kg valkoapilaa, 6 kg englantilaista raiheinää, 2—3 kg timoteita sekä 3—5 kg nurminataa hehtaarille. Pitkäikäisiin laidunnurmiin ei suositella puna-apilaa lainkaan, sen sijaan 6 kg valkoapilaa, 12 kg englantilaista raiheinää, 3 kg timoteita, 4 kg niittynurmikkaa sekä 6 kg nurminataa tai kuivemmille maille koiranheinää. Kokonaissiemenmäärät ovat lyhytikäisissä nurmissa n. 25 kg/ha ja pitkäikäisissä n. 30 kg/ha.

Tanskassa suositaan siis raiheinän ohella sekä nurminataa että koiranheinää. Koiranheinän suhteen lienee erimielisyyksiä päätellen eräästä vuonna 1950 käydystä väittelystä. Nielsen mainitsi, että koiranheinä oli 1930-luvulla melkein pannaan julistettu, viime vuosina se sen sijaan on nostettu melkein pilviin muiden heinäkasvien kustannuksella hänen mielestään aiheetta. Ahrnung vastasi, että hän on viljellyt koiranheinää hyvällä menestyksellä jo 20 vuotta eikä tule siitä luopumaan. Siemenseoksena hänellä on ollut tynnyrinalalle 4—6 kg puna-apilaa, 4—6 kg koiranheinää ja 1kg valkoapilaa.

5. Norja

Harrastus laidunviljelyyn lienee Norjassa alkanut kuluvan vuosisadan alussa. Kokeita siellä on suoritettu n. 30 vuotta, pääasiallisesti lannoituskokeita vuonna 1928 perustetulla laidunkoetilalla sekä yksityisillä tiloilla. Vuosina 1932—42 suoritettiin myös laidunnurmen siemenseoskoe, eräs harvoista pitkäaikaisemmista kokeista, joista tuloksia on Euroopassa käytettävissä.

Luonteenomaista norjalaisille laidunseoksille on niittynurmikan ja aronadan runsas käyttö. Ellingbö (1926) mainitsee tärkeimpinä laidunkasveina niittynurmikan ja valkoapilan. Arvokkaita laidunkasveja ovat myös aronata, nurminata ja aronurmikka. Ödelien (1927) on ilmeisesti saanut vaikutteita Englannista, koskapa hänen käyttämissään seoksissa on koiranheinää runsaanlaisesti. Hödal ja Sakshaug (1941) eivät koiranheinästä mainitse mitään. He suosittelevat laidunseoksiin enintään 5—6 lajia, kokonaissiemenmäärä vähintään 40 kg/ha. Seokset voivat vaihdella kasvuolosuhteiden mukaan seuraavissa rajoissa: 5—10 kg niittynurmikkaa, 10—15 kg nurminataa, 5—8 kg aronataa, 5—8 kg timoteita ja 2—5 kg valkoapilaa hehtaarille.

Edellä mainittu siemenseoskoe (Sakshaug 1944) suoritettiin Apelsvollin koeasemalla moreenimaalla. Siihen kuului kaksi rinnakkaiskoetta, jotka vuorovuosina syötettiin lampailla tai nuorella karjalla ja satomäärät saatiin niittämällä. Kolmas rinnakkaiskoe niitettiin joka vuosi. Siemenseoksiin sisältyi tavallinen niittonurmiseos, niittonurmiseos lisättynä laidunkasveilla sekä kolme varsinaista laidunseosta:

	A	B	C	D	E
Puna-apila — *Trifolium pratense* ..	10	10	—	—	—
Alsikeapila — *Trifolium hybridum*	2.5	2.5	—	—	—
Valkoapila — *Trifolium repens* ..	—	—	7.5	—	7.5
Timotei — *Phleum pratense*	22.5	22.5	—	7.5	7.5
Nurminata — *Festuca pratensis* ..	—	10	20	20	20
Niittynurmikka — *Poa pratensis* ..	—	5	10	10	10
Aronata — *Festuca rubra*	—	7.5	15	15	15
Yhteensä kg/ha	35.0	57.5	52.5	52.5	60.0

A- ja B-seoksilla kylvetyt nurmet antoivat parina alkuvuonna huomattavasti suuremmat sadot kuin muilla seoksilla kylvetyt nurmet. Satoeron aiheuttivat puna- ja alsikeapila. Myöhemmin A-nurmi rikkaruohottui, ja sen sadot jäivät jonkin verran pienemmiksi kuin muilla seoksilla kylvettyjen, kuten seuraavasta yhdistelmästä havaitaan (A kuiva-ainetta kg/ha = 100).

	1933—35	1936—42	1933—42
A	4 213	5 306	4 978
B	101	116	112
C	79	113	105
D	54	105	92
E	81	115	106

Huomaamme, että valkoapilan puuttuminen seoksesta D on aiheuttanut sadon vähennystä koko kokeen ajan. Muilla paitsi A-ruuduilla kasvusto kehittyi aronatavaltaiseksi. Lampaat pyrkivät sitä karttamaan, nuori karja söi sen moitteettomasti. B-jäsenellä ei puna- ja alsikeapilasta ilmeisesti ollut haittaa nurmen myöhemmälle kehitykselle, ja niittynurmikan ja aronadan määrät olivat ilmeisesti riittävät, vaikka niitä seoksessa B oli puolta vähemmän kuin seoksissa C, D ja E. C- ja E-jäsenten sadot olivat koko ajan yhtä suuret, vaikka seoksesta C puuttui timotei.

Niitetystä kokeesta saatiin muuten samanlaiset tulokset, mutta rikkaruohojen määrä oli jonkin verran suurempi kuin laidunnetuissa kokeissa.

6. Ruotsi

Nurmiviljelyä on Ruotsissa harrastettu jossain määrin jo 1700-luvun alkupuolella. Laidunharrastus alkoi varsinaisesti 1880-luvulla, jolloin viljan menekkivaikeudet käänsivät huomion karjatalouteen ja rehun viljelyyn. Kolmen viime vuosikymmenen aikana laidunharrastus on suuresti kasvanut vuonna 1916 perustetun Ruotsin nurmiviljelysyhdistyksen toimesta.

Laiduntalouden edistämistoiminnassa on viime vuosiin saakka suosittu pitkäikäisiä nurmia. Siemenseoskysymyksessä on noudatettu lähinnä saksalaisia esikuvia (vrt. Hegart 1915, Booberg ja Bauman 1922). Wallin (1936) on laatinut yhtenäisen siemenseostaulukon ottaen huomioon maan nurmettumistaipumuksen, maalajin sekä alueen sijainnin maan etelä-, keski- tai pohjoisosassa. Helposti nurmettuvalla maalla voidaan niittonurmi sellaisenaan jättää laitumeksi. Varsinaisesti laitumeksi perustettaessa voidaan käyttää siemenseosta, jossa on 3 kg valkoapilaa, 12 kg timoteita, 8 kg nurminataa ja 4 kg niittynurmikkaa. Vaikeasti nurmettuville maille, erityisesti jäykälle savelle suositellaan korkeita, syväjuurisia, kuivuutta kestäviä lajeja, joskin erot muihin seoksiin nähden ovat vähäiset. Koiranheinää hän suosittelee tällöin 2—6 kg/ha. Lajiluku on 5—7 ja kokonaissiemenmäärä 30—39 kg/ha.

Wallinin taulukkoa on käytetty jokseenkin sellaisenaan myöhemmissä julkaisuissa (Elofson ym. 1947, Giöbel ja Åkerberg 1953). Giöbelin ja

Åkerbergin siemenseoskaavat esitetään taulukossa 4. Pääasialliset erot ovat englantilaisen raiheinän ja aronadan käytössä. Muuten seokset ovat keskenään hyvin samankaltaiset, erot useimmissa tapauksissa ehkä vailla käytännöllistä merkitystä. Valkoapilan ja niittynurmikan siemenmäärät ovat runsaat.

Giöbel ja Åkerberg mainitsevat lisäksi, että yksinkertaisillakin seoksilla on saatu hyviä tuloksia. Niihin voidaan ottaa 5 kg/ha valkoapilaa sekä 25 – 30 kg nurminataa tai koiranheinää, tai 5 kg valkoapilaa, 8 kg timoteita sekä 12 kg nurminataa. Koiranheinän yleistymiseen viittaavat myös Wallinin (1950) myönteiset kokemukset.

Taulukko 4. Ruotsissa suositeltuja laitumen siemenseoksia (Giöbel ja Åkerberg 1953)

Tabelle 4. In Schweden empfohlene Saatmischungen für Weiden (Giöbel & Åkerberg 1953)

	Kivennäismaat[1]) *Mineralböden*[1])											Multa- ja turvemaat *Mull- und Torfböden*	
	1			2			3			4		5	6
	a	b	c	a	b	c	a	b	c	a	b		
Valkoapila — *Trifolium repens*	5	4	6	5	4	6	5	4	6	5	4	4	4
Timotei — *Phleum pratense*	6	4	8	10	8	12	10	10	14	12	10	10	12
Nurminata — *Festuca pratensis*	8	10	4	10	12	4	8	10	4	8	8	8	6
Engl. raiheinä — *Lolium perenne*	6	5	4	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Niittynurmikka — *Poa pratensis*	6	6	8	8	6	8	8	6	8	6	6	6	6
Aronata — *Festuca rubra*	—	—	4	—	—	4	4	2	6	6	4	—	—
Yht. — *Yhteensä* kg/ha	31	29	34	33	30	34	35	32	38	37	32	28	28

1. Etelä-Ruotsi ja länsirannikko — *Südschweden und Westküste.*
2. Keski-Ruotsi — *Mittelschweden.*
3. Pohjois-Ruotsin eteläosa, Pohjanlahden rannikko — *Südliches Nordschweden, die Küste des Bottnischen Meerbusens.*
4. Pohjois-Ruotsin pohjoisosa — *Der nördliche Teil Nordschwedens.*
5. Etelä- ja Keski-Ruotsi — *Süd- und Mittelschweden.*
6. Pohjois-Ruotsi — *Nordschweden.*

a. Normaalit olosuhteet — *Die normalen Umstände.*
b. Kosteat olosuhteet — *Die feuchten Umstände.*
c. Kuivat olosuhteet — *Die trockenen Umstände.*

[1]) Seoksiin voidaan ottaa lisäksi 2 – 5 kg ha puna- tai alsikeapilaa. Multamaille sekä Pohjois-Ruotsiin suositellaan nurmi- tai rönsyrölliä 2 kg ha sekä Pohjois-Ruotsin multamaille myös 4 kg ha puntarpäätä. *Man kann die Mischungen mit 2 – 5 kg ha Rot- oder Alsikeklee ergänzen. Für Mullböden und Nordschweden empfiehlt man Rotes oder Weisses Straussgrass 2 kg ha und für die Mullböden Nordschwedens auch 4 kg/ha Wiesenfuchsschwanz.*

Varsinaisia laidunnurmen siemenseoskokeita ei Ruotsissakaan ole toistaiseksi suoritettu. Feilitzen (1917) on esittänyt eri heinäkasvien satomääriä turvemaalla suoritetussa kokeessa. Suurimman sadon antoi laidunasteella niitettynä nurmipuntarpää. Nurminata, rehukattara ja koiranheinä olivat keskenään samanarvoiset. Pienimmät sadot saatiin niittynurmikasta ja timoteista. Åkerberg (1936) on selostanut vuosina 1934—35 suoritettuja kokeita, joissa tutkittiin lähinnä valkoapilan kasvua nurminata-, timotei-, niittynurmikka- ja aronatanurmissa. Valkoapila menestyi sitä paremmin, mitä heikompi oli heinälajien kasvu. Timotein kanssa se kasvoi rehevämmin kuin nurminadan, ja niittynurmikan kanssa rehevämmin kuin aronadan, mikäli aronata kasvoi paremmin kuin niittynurmikka. Valkoapila kärsi suuresti vuoden 1934 poudista eikä pystynyt toipumaan ennen kuin seuraavan kesän loppupuolella. Kokeesta voidaan todeta, että valkoapila on hyvin kasvaessaan satoisa laidunkasvi, mutta pouta-aikoina se jättää viljelijänsä helposti pulaan, ja vaikutus tuntuu vielä poutavuotta seuraavanakin vuotena[1]).

Wallin (1947) on esittänyt tuloksia vuonna 1934 perustetusta siemenseoskokeesta, jota laidunnettiin tavalliseen tapaan vuoteen 1936 saakka. Vuosina 1937 ja 1938 määritettiin sadot niittämällä, jolloin pienimmän sadon antoi yksinkertaisella seoksella kylvetty nurmi. Seoksessa oli 6 kg puna-apilaa, 2 kg alsikeapilaa, 10 kg timoteita ja 14 kg nurminataa. Suurin sato saatiin seoksella, jossa oli runsaasti aronataa. Kaksi muuta seosta, joista toinen oli monipuolinen, toinen yksinkertainen, valkoapilaa, niittynurmikkaa ja timoteita sisältävä seos, antoivat keskenään samansuuruiset sadot. Myöhempinä vuosina, jolloin sadonmäärityksiä ei enää suoritettu, eri seoksilla kylvettyjen nurmien kasvusto tasaantui. Erityisesti aronatavaltaisella seoksella kylvetyillä ruuduilla kasvusto muodostui tiheäksi ja tasaiseksi.

7. Suomi

Siemenseoskysymyksessä on meillä jouduttu aikaisemmin turvautumaan lähinnä saksalaisiin ja ruotsalaisiin esikuviin (vrt. Ilmoniemi 1920, Charpentier 1926, Jääskeläinen 1930, Hasselblatt 1934). Taulukossa 5 esitetään Jääskeläisen suosittelemia monipuolisia siemenseoksia, joissa lajeja on 7—8 ja kokonaissiemenmäärät 40—42 kg/ha. Erot eri seosten kesken ovat verraten pienet.

Yksinkertaisiakin siemenseoksia on maassamme suositeltu jo kauan. Aikaisemmin niissä lisättiin yleensä tavalliseen niittonurmiseokseen nurmipuntarpäätä tai nurminataa. Kuluvalle vuosikymmenelle on ollut ominaista

[1]) Samanlaisia kokemuksia valkoapilasta on laidunkoeasemalta (Laine 1949).

Taulukko 5. JÄÄSKELÄISEN (1930) suosittelemia laitumen siemenseoksia

Tabelle 5. Von JÄÄSKELÄINEN *(1930) empfohlene Samengemische für Weide*

	Koville maille *Für harte Böden*	Multamaille *Für Mullböden*	Mutaturvemaille *Für Torfböden*	Seka- ja rahkaturvemaille *Für Misch- und Sphagnum-Torfböden*
Puna-apila — *Trifolium pratense*	3	2	1	3
Alsikeapila — *Trifolium hybridum*	4	3	2	4
Valkoapila — *Trifolium repens*	3	3	3	3
Timotei — *Phleum pratense*	10	10	10	10
Koiranheinä — *Dactylis glomerata*	2	—	—	2
Nurmipuntarpää — *Alopecurus pratensis*	6	7	7	5
Nurminata — *Festuca pratensis*	8	8	10	7
Niittynurmikka — *Poa pratensis*	6	7	7	8
Yht. Zus. kg/ha	42	40	40	42

erityisesti koiranheinän yleistyminen. Valtion Siementarkastuslaitoksen vuosikertomusten mukaan koiranheinän siemenen tuontimäärät ovat muutamassa vuodessa nousseet 30 tonnin vaiheilta 100 tonnin vaiheille vuodessa. Aikaisemmin suosittelivat koiranheinää kuiville maille runsaammin mm. JÄNTTI (1941) ja CHARPENTIER (1943). Viimeaikaiseen kehitykseen ovat vaikuttaneet mm. Helsingin Yliopiston koetiloilla käytetyt siemenseokset sekä jälkimmäisessä osassa esitettävät Laidunkoeaseman kokeet. Viikin koetilan laidunkokeessa (JÄNTTI 1953) lyhytikäisen laidunnurmen seos sisältää 5 kg puna-apilaa, 1 kg valkoapilaa, 15 kg timoteita ja 15 kg koiranheinää, yhteensä 36 kg/ha. Pitkäikäisen nurmen seoksessa koiranheinän tilalla on nurminata sekä lisäksi 2 kg aronataa ja 3 kg niittynurmikkaa. Laidunoppaan viimeisessä painoksessa (JÄNTTI 1953) aronata on jätetty pitkäikäisen nurmen seoksesta pois ja niittynurmikan osuus lisätty viiteen kiloon.

Timotein vaikutus satomääriin jäi sekä Yliopiston tiloilla että Maatalouskoelaitoksella Tikkurilassa suoritetuissa kokeissa verraten pieneksi, minkä vuoksi VALLE (1954) on esittänyt vähennettäväksi sen osuuden viiteen kiloon sekä lisättäväksi nurminadan tai koiranheinän osuuden kahteenkymmeneen kiloon.

Niittonurmilla voidaan katsoa yksinkertaisten siemenseosten vakiintuneen SIMOLAN (1929) suorittamien kokeiden jälkeen. Näistä kokeista ei kuitenkaan ole hyötyä laidunseoksien suunnittelussa, kun sadonkorjuu tapahtui heinäasteella, siis korsiintuneesta kasvustosta. Ensimmäinen laidunnurmien siemenseoksiin liittyvä koe suoritettiin maassamme Harjun koulutilalla vuosina 1929—36 (CHARPENTIER 1937). Siinä verrattiin apilavaltaisella seoksella kylvettyä nurmea heinäkasvivaltaisella seoksella kyl-

vettyyn nurmeen, joka sai runsaamman typpilannoituksen. Edellinen sai vuosittain 10 kg/ha, jälkimmäinen 40 kg/ha typpeä. Ensimmäistä vuotta lukuun ottamatta saatiin heinäkasvivaltaisella seoksella suuremmat sadot, keskisadot 2 478 ry/ha ja 2 612 ry/ha. Satoero vastaa suunnilleen typpilannoituksen vaikutusta, joten siemenseosten merkitys jäi pieneksi.

Viikin koetilan laajassa lyhyt- ja pitkäikäisen laidunnurmen vertailukokeessa verrattiin aluksi nurminatavaltaista nurmea koiranheinävaltaiseen nurmeen. Maapohja on multava ja kosteussuhteet verraten hyvät, minkä johdosta sadotkin olivat suuret, varsinkin kun typpilannoitus oli runsas, vuosittain 800 kg/ha kalkkisalpietaria. Keskisadot olivat vuosina 1950—53 nurminatavaltaiselta nurmelta 5 420 kg/ha ja koiranheinävaltaiselta nurmelta 5 330 kg/ha ruohon kuiva-ainetta. Koiranheinävaltainen nurmi antoi suuremman sadon kuivana vuonna 1951.

Samanlaiset kokemukset saatiin Hankkijan Kasvinjalostuslaitoksella Tammistossa vuosina 1929—31 suoritetuissa kokeissa (Valle ja Virtanen 1932), joissa tutkittiin niittoajan vaikutusta sadon määrään ja laatuun timoteilla, nurminadalla, koiranheinällä ja puna-apilalla lähinnä AIV-rehun valmistusta silmällä pitäen. Nurminata ja koiranheinä olivat satomääriltään jokseenkin samanarvoiset. Timotein jälkiversonta oli näihin verrattuna heikko. Puna-apila oli sadoiltaan ja ravintoarvoltaan ylivoimainen heinäkasveihin verrattuna. Maapohja on Tammistossakin multava. Heinäkasvit saivat vuosittain 200—250 kg/ha kalkkisalpietaria.

Laidunkoeasemalla suoritettiin ensimmäinen siemenseoskoe vuosina 1935—43. Saatujen kokemusten perusteella perustettiin vuonna 1939 uusi koe, johon sisältyi nykyisin Englannissa suositeltuun tapaan myös äärimmäisen yksinkertaisia seoksia. Koe epäonnistui kuitenkin, koska orastui huonosti. Vuodesta 1948 lähtien on suoritettu joukko siemenseoskysymykseen liittyviä kokeita, joista tulokset esitetään jälkimmäisessä osassa. Koeolosuhteet ovat maalajin puolesta toisenlaiset kuin Yliopiston tiloilla, erityisesti kuivuus on ratkaisevana tekijänä, kuten Etelä-Suomen savialueilla yleensä.

II. LAIDUNKOEASEMALLA SUORITETUT KOKEET

1. Koeaiheet ja koetekniikka

Kirjallisuuskatsauksesta on käynyt ilmi, että laidunnurmien siemenseoskysymys tarjoaa verraten laajan tutkimusaiheen, joka erikoiskoeasemallakin suoritettuna vaatii paljon aikaa. Tähän mennessä on pyritty selvittämään ainoastaan eräitä pääkysymyksiä. Tärkeimmät ovat varsinaiset siemenseoskokeet vuosilta 1935—43, 1948—54 ja 1949—53. Näistä ensiksi mainittu koe suoritettiin tri CHARPENTIERn johdolla. Kun eri nurmikasvien ominaissatoisuudella näyttää olevan ratkaiseva vaikutus nurmesta saataviin satoihin, suoritettiin vuosina 1948—53 nurmikasvien lajikoe, jossa sadonkorjuu tapahtui laidunasteella. Koeaiheeseen liittyvät lisäksi neljä laidunnurmen siemenmääräkoetta eri siemenseoksilla, joita on kylvetty 20, 30, 40 ja 50 kg/ha, sekä kolme puna-apilan laidunominaisuuksia selvittävää koetta siten, että tavallisiin laidunseoksiin on lisätty 5 ja 10 kg ha puna-apilaa. Puna-apilahan on erityisesti savimaille sopiva nurmikasvi. Tärkeimpänä aiheena oli selvittää, aiheuttaako se nurmesta hävitessään aukkoisuutta ja satojen pienenemistä, kuten ulkomailla verraten yleisesti väitetään.

Maalajina on kokeissa ollut hiesusavi tai savensekainen hiesu lukuun ottamatta yhtä siemenmääräkoetta ja yhtä puna-apilakoetta, jotka olivat hietamaalla. Maalajin ratkaiseva vaikutus satojen suuruuteen ja nurmien orastumiseen näkyy näissäkin kokeissa selvästi. Sadot ovatkin yleensä huomattavasti pienemmät kuin esim. Viikin koetilan kokeissa, varsinkin kun vuosien 1940 ja 1950 vaiheilla sattui useita kuivia vuosia, joilla on ollut huomattava vaikutus keskisatoihin. Kuivista ja märistä vuosista on ollut etua sikäli, että on saatu kokemuksia eri nurmikasvien suhtautumisesta säävaihteluihin. Yleistä käytäntöä vastaten ovat nurmikasvikannat olleet yleensä tavallisia tanskalaisia tai kotimaisia kauppakantoja, samoin typpilannoitus on ollut nykyiset hintasuhteet huomioon ottaen suhteellisen pieni, yleensä 100—200 kg/ha salpietaria. Typpilannoituksen vaikutusta on tutkittu eri kokeissa, joista tässä yhteydessä tulee lähinnä kysymykseen eri heinälajeilla vuosina 1951—54 suoritettu typpilannoituskoe (vrt. LAINE 1955).

Vuonna 1935 perustettu koe suoritettiin lammasryhmillä laidunnettuna kokeena yleisiä koeperiaatteita noudattaen (vrt. CHARPENTIER 1928). Vuosina 1948 ja 1949 perustetuissa siemenseoskokeissa sekä vuonna 1948 perustetussa siemenmääräkokeessa niitettiin kaistat välittömästi ennen nurmen syöttöä nautakarjalla, mikä tapahtui parin päivän kuluessa suurella eläinmäärällä. Syötön jälkeen suoritettiin tasausniitto ja levitettiin lantapaakut, joten uusi kasvu alkoi kaikilla koeruuduilla samalta asteelta. Nurmikasvien lajikoe, muut siemenmääräkokeet sekä puna-apilakokeet on niitetty laidun- tai AIV-asteella koealueita laiduntamatta. Niitettävistä kokeista on otettu näytteet botaanista painoanalyysiä ja kuiva-ainemäärityksiä varten. Siemenseoskokeiden ja lajikokeen kuiva-ainenäytteistä on suoritettu myös raakavalkuaismääritykset Maatalouskoelaitoksen maanviljelyskemian ja -fysiikan osastolla. Vuonna 1935 perustetun siemenseoskokeen kasvustotutkimukset suoritettiin pisteneliömenetelmällä (vrt. CHARPENTIER ja SAARELA 1941).

Eläinryhmillä syötettävistä kokeista laidunkoeasemalla on runsaasti kokemuksia. Voidaan sanoa, että niiden avulla saadaan luotettavat tulokset edellyttäen, että koeryhmät ovat keskenään mahdollisimman tasalaatuiset. Niiton ja syötön vertailua on suoritettu useissa kokeissa ulkomailla. Satomäärät saattavat melkoisestikin poiketa toisistaan riippuen ilmeisesti käytetyistä muuntoluvuista, mutta satomäärien suhteet eri koejäsenillä ovat yleensä hyvin vastanneet toisiaan, mikä kokeissa onkin pääasia (vrt. BROWN 1937, 1954, HEIN ja HENSON 1942, LINEHAN ja LOWE 1946, AHLGREN 1947, WAGNER ja HEIN ym. 1950). Pitkänomaisilta koeruuduilta saadaan paremmin eläintuotantoa vastaavia arvoja kuin neliömäisiltä (WAGNER ja HEIN ym. 1950). Hankalampia ovat syötettävät kokeet kasvustotutkimusten kannalta. Niissä joudutaan yleensä käyttämään pisteneliömenetelmää, jonka antamat tulokset saattavat poiketa melkoisesti tarkoituksenmukaisempana pidettävästä painoanalyysistä. Pisteneliömenetelmää on koetettu täydentää korjausluvuilla, mutta niistä on hyötyä vain määrätyissä olosuhteissa (vrt. BROWN 1954).

Kokeista lasketut keskivirheet ovat usein olleet verraten suuret. Laidunnettavissa kokeissa niihin ovat vaikuttaneet jossain määrin lannasta ja virtsasta aiheutuneet hylkylaikut sekä kaikissa kokeissa mm. kuivista kausista aiheutunut kasvun epätasaisuus. Kun vuotuiset satovaihtelut ovat melko suuret, on koko kokeiden keskivirheet ja varianssianalyysin mukaan lasketut merkitsevät satoerot laskettu suhteellisista sadoista. Näinkään ei ole saatu täysin tyydyttäviä tuloksia, koska mm. kasvustossa tapahtuvat muutokset aiheuttavat muutoksia myös satojen suhdeluvuissa eri vuosina. Ilmeisesti ei koko tilastomatemaattista menettelyä voida soveltaa koetoimintaan niin suoraviivaisesti kuin teorian luojat ovat edellyttäneet (vrt. TEDIN ja JULÉN 1953, ZÜRN 1953).

Taulukko 6. Siemenseoskokeen 1935—43 siemenseokset
Tabelle 6. Samenmischungen im Samenmischungsversuch 1935—43.

	A	B	C	D
Puna-apila — *Trifolium pratense*	4	6	6	6
Alsikeapila — *Trifolium hybridum*	3	2	2	2
Valkoapila — *Trifolium repens*	4	—	—	-
Timotei — *Phleum pratense*	10	15	15	8
Nurminata — *Festuca pratensis*	8	—	10	10
Koiranheinä — *Dactylis glomerata*	3	—	—	—
Nurmipuntarpää — *Alopecurus pratensis*	4	10	—	7
Niittynurmikka — *Poa pratensis*	5	—		
Aronata — *Festuca rubra*	2	—		
Yht. — *Zus.* kg/ha	43	33	33	33

2. Siemenseoskoe 1935—43

A. Perustamis- ja hoitotoimenpiteet

Koe perustettiin vuonna 1935 avo-ojitetulle hiesusavipellolle. Koeala oli 1.2 ha jaettuna neljään kolmilohkoiseen kiertoon. Suojaviljalle annettiin 30 tn/ha karjanlantaa, 200 kg/ha kotkafosfaattia, 50 kg/ha kalisuolaa ja 100 kg/ha kalkkisalpietaria. Suojaviljana oli vihantarehu, johon taulukossa 5 mainitut seokset kylvettiin ennen suojaviljan kylvöä. Kesä oli sadesuhteiltaan suotuisa, joten nurmet orastuivat hyvin.

A-kierrolle (taulukko 6) kylvettiin monipuolinen siemenseos, jossa oli yhdeksän nurmikasvilajia. B-kierrolla lisättiin niittonurmiseokseen nurmipuntarpäätä, C-kierrolla nurminataa ja D-kierrolla näitä molempia.

Vuotuislannoituksena koe sai, kaikki lannoitteet keväällä levitettyinä, 200 kg/ha kotkafosfaattia, 100 kg/ha kalisuolaa ja 100 kg/ha kalkkisalpietaria tai ammoniumsulfaattia. Typpilannoitus oli siis pieni, eikä sitä 1930-luvulla pidetty erityisen kannattavanakaan. Sen lannoitusvaikutus rajoittui kevätkauteen.

Koe syötettiin lammasryhmillä. Runsaamman kasvun kausina on jouduttu käyttämään lisäksi vararyhmiä ja kuivina kausina keskeyttämään syöttö tarpeen mukaan.

B. Sääsuhteet vuosina 1935—43

Koeajan kasvukausien keskilämpötilojen ja sademäärien poikkeamat normaaliarvoista esitetään taulukossa 7. Vuodet 1936, 1938, 1942 ja 1943 olivat sadesuhteiltaan verraten tyydyttävät. Erityisesti vuodet 1938 ja 1943 olivat hyviä laidunvuosia. Vuonna 1937 satoi keskikesällä vähän, ja vuonna 1939 alkoi kolme vuotta kestänyt vähäsateinen kausi, jolloin satomäärät laskivat ja nurmet pyrkivät rikkaruohottumaan.

Taulukko 7. Touko-lokakuun keskilämpötilojen ja sademäärien poikkeamat normaaliarvoista laidunkoeasemalla vuosina 1935—43

Tabelle 7. Abweichungen von den Normalwerten der Temperaturmittel und den Niederschlagsmengen Mai-Oktober an der Weideversuchsstation in den Jahren 1935—43

	Norm.[1]	1935	1936	1937	1938	1939	1940	1941	1942	1943
toukokuu — *Mai* ..	9.1	— 3.4	+ 1.1	+ 2.4	— 1.0	— 0.7	+ 1.6	— 1.8	— 1.4	+ 0.6
kesäkuu — *Juni*	13.3	+ 1.2	+ 3.4	+ 2.4	— 0.6	+ 0.1	+ 1.1	— 0.6	— 1.2	+ 1.2
heinäkuu — *Juli* ..	16.8	— 0.7	+ 0.2	+ 0.6	+ 1.4	— 0.3	— 0.2	+ 3.2	— 2.1	— 1.3
elokuu — *August* ..	14.8	— 1.3	— 0.2	+ 2.9	+ 2.5	+ 3.3	— 1.3	— 0.7	— 0.1	— 1.3
syyskuu — *September*	9.6	— 0.9	— 0.9	+ 1.1	+ 2.4	— 1.6	— 0.9	— 1.4	+ 0.1	+ 0.2
lokakuu — *Oktober* ..	3.8	+ 1.4	— 2.5	+ 2.0	+ 2.5	— 2.9	+ 0.5	— 3.5	+ 1.7	+ 2.6
Kasvukausi °C — *Vegetationsperiode °C*	11.2	— 0.6	+ 0.2	+ 1.9	+ 1.2	— 0.3	+ 0.1	— 0.8	— 0.5	+ 0.3
toukokuu — *Mai* ..	44	—21.9	+26.2	+ 4.5	+ 3.8	—24.0	—14.9	— 38.0	—27.0	— 1.0
kesäkuu — *Juni*	58	—12.0	— 2.4	—11.9	+40.9	—25.1	—33.8	— 48.8	+30.0	+ 20.8
heinäkuu — *Juli* ..	69	—34.9	+26.6	—20.8	+27.8	+86.7	+ 6.8	— 54.4	+10.2	+ 14.3
elokuu — *August* ..	80	—24.6	— 0.1	—30.8	— 4.7	—65.5	+20.1	+ 38.4	—26.2	+ 61.3
syyskuu — *September*	66	+44.7	—35.9	+82.3	—28.3	—27.9	+14.0	— 35.6	—31.1	+ 12.4
lokakuu — *Oktober* ..	63	+83.0	—10.4	—42.2	+30.0	—39.2	—39.9	— 44.3	+13.4	+ 16.2
Kasvukausi mm — *Vegetationsperiode mm*	380	+34.3	+ 4.0	—18.9	+69.5	—95.0	—47.7	—182.7	—30.7	+124.0

[1]) Lämpötila v. 1921—50, sademäärä v. 1886—35 — *Temperatur in den Jahren 1921—50, Niederschlagsmengen in den Jahren 1886—35.*

Sääsuhteilla on luonnollisesti ollut vaikutusta satomääriin, joskaan ei aivan säännöllisesti. Niinpä vuonna 1939 saatiin suuremmat sadot kuin vuonna 1938. Ratkaisevana tekijänä on ilmeisesti ollut heinäkuun runsas sademäärä vuonna 1939, jolloin nurmet ovat saaneet riittävästi sadetta kaikkein kriitillisimpänä aikana. Vuosina 1940 ja 1941 sadot olivat varsin pienet.

C. Kasvuston kehitys

Kasvustohavainnot suoritettiin pisteneliömenetelmää käyttäen. Näin ollen taulukossa 8 esitetyt lajien prosenttiosuudet kuvaavat ensi sijassa kasviyksilöiden suhteelliset määrät, mutta ei varsinaisesti niiden merkitystä sadon antajina. Korkeilla kasveilla, kuten puna-apilalla, alsikeapilalla, nurmipuntarpäällä, koiranheinällä ja nurminadalla on ollut ilmeisesti suurempi merkitys satotekijöinä kuin lukuarvot ilmaisevat.

Apiloista puna- ja alsikeapila kestivät nurmissa 2—3 vuotta. A-kierrolla niitä oli vähemmän kuin muilla kierroilla, mikä johtui siemenseoksesta. Valkoapilaa oli A-kierrolla alussa runsaanlaisesti, kun sitä sisältyi

Taulukko 8. Eri nurmikasvien osuus siemenseoskokeen –35 kasvustossa pisteneliömenetelmän mukaan vuosina 1936—43

Tabelle 8. Der Anteil der verschiedenen Weidepflanzen an dem Pflanzenbestand des Samenmischungsversuchs –35 nach der Punktquadratmethode in den Jahren 1936—43

	Pa	Aa	Va	A	Al[1])	F	D	P	Fr	Poa	Mh	H	R
A-kierto *Schlag*													
1936	4	5	22	**31**	4	23	7	15	8	10	1	**68**	**1**
1937	1	2	16	**19**	4	25	11	15	8	13	1	**77**	**4**
1938	1	3	15	**19**	5	17	13	7	13	15	4	**74**	**7**
1939	—	—	20	**20**	2	18	13	5	20	12	4	**74**	**6**
1940	—	—	20	**20**	2	16	19	2	31	6	2	**78**	**2**
1941	1	—	8	**9**	2	10	14	3	31	15	5	**80**	**11**
1942			3	**3**	5	4	7	2	30	21	6	**75**	**22**
1943	—	1	17	**18**	1	6	11	1	35	8	5	**67**	**15**
B-kierto *Schlag*													
1936	15	17	7	**39**	17	—	—	30	—	6	1	**54**	**7**
1937	6	3	7	**16**	21	—	1	32	—	14	3	**71**	**13**
1938	2	1	9	**12**	23	—	1	24	—	17	5	**70**	**18**
1939	1	1	18	**20**	20	1	—	24	—	12	6	**63**	**17**
1940	—	—	29	**29**	21	4	—	20	2	3	6	**56**	**15**
1941		2	9	**11**	15	7	1	14	1	9	8	**55**	**34**
1942	—	—	12	**12**	21	1	—	9	1	11	8	**51**	**37**
1943	—	1	25	**26**	6	4	—	7	—	14	15	**46**	**28**
C-kierto *Schlag*													
1936	21	21	5	**47**	—	27	—	21	—	2	—	**50**	**3**
1937	8	2	5	**15**	1	40	—	26	—	11	2	**80**	**5**
1938	4	2	11	**17**	1	28	—	24	—	19	3	**75**	**8**
1939	1	—	20	**21**	—	37	—	11	—	9	4	**61**	**18**
1940	—	—	20	**20**	1	47	—	9	4	2	4	**67**	**13**
1941	1	3	9	**13**	3	20	1	10	1	5	5	**45**	**42**
1942			5	**5**	-	13		13	3	9	7	**45**	**50**
1943	—	1	27	**28**	1	13	—	6	1	8	10	**39**	**33**
D-kierto *Schlag*													
1936	19	20	3	**42**	5	30	—	16	—	4	—	**55**	**3**
1937	7	8	7	**22**	4	34	1	18	—	8	4	**69**	**9**
1938	8	7	9	**24**	7	23	1	14	1	13	5	**64**	**12**
1939	1	1	15	**17**	10	30	—	14	—	11	6	**71**	**12**
1940	—	—	19	**19**	6	40	—	6	10	6	3	**71**	**10**
1941	—	4	9	**13**	13	19	—	9	1	3	5	**50**	**37**
1942	—	—	9	**9**	14	11	—	3	6	9	6	**49**	**42**
1943	-	-	27	**27**	1	16	1	5	2	7	9	**41**	**32**

[1]) Al = nurmipuntarpää — *Alopecurus pratensis.*
Muut lyhennykset taulukossa 12. — *Die übrigen Abkürzungen in Tabelle 12.*

Taulukko 9. Siemenseoskokeen —35 satotulokset vuosilta 1936—43

Tabelle 9. Ertragsergebnisse des Samenmischungsversuchs —35 in den Jähren 1936—43

Vuosi *Jahr*	Ry/ha *FE/ha*	SI *Vz*	Painonlisäys kg/ha *Gewichtszunahme*	Laidunpäivät/ha *Weidetage/ha bei*		
				lampailla *Schafen*	karits. *Lämmern*	vasikoilla *Kälbern*
A-kierto *Schlag*						
1936	2 009	100	324.3	2 218	726	—
1937	1 680	100	227.9	1 209	1 463	—
1938	2 356	100	409.9	1 524	2 078	—
1939	2 700	100	471.8	1 622	1 661	—
1940	1 340	100	182.8	1 013	1 104	68
1941	1 405	100	236.7	967	746	—
1942	1 606	100	271.0	824	1 238	—
1943	1 646	100	263.4	1 544	1 280	—
1936—43	1 843	100	298.5	1 365	1 287	9
B-kierto *Schlag*						
1936	2 210	110	310.9	2 312	748	—
1937	1 941	116	302.9	1 228	1 493	—
1938	2 532	107	446.4	1 507	2 027	—
1939	2 590	96	489.8	1 446	1 403	—
1940	1 417	106	240.7	829	1 094	82
1941	1 387	99	229.0	997	862	—
1942	1 827	114	352.5	869	1 372	—
1943	2 321	141	296.4	1 990	1 963	—
1936—43	2 028	110	346.1	1 397	1 370	10
C-kierto *Schlag*						
1936	2 256	112	335.7	2 382	699	—
1937	1 905	113	292.3	1 213	1 461	—
1938	2 377	101	423.2	1 476	1 925	—
1939	2 772	103	550.6	1 339	1 301	—
1940	1 182	88	200.0	730	730	65
1941	1 098	78	188.2	768	655	—
1942	1 249	78	214.6	643	1 069	—
1943	1 598	97	276.0	1 251	903	—
1936—43	1 805	98	310.1	1 225	1 093	8
D-kierto *Schlag*						
1936	2 256	112	323.8	2 529	761	—
1937	2 039	121	320.2	1 253	1 522	—
1938	2 353	100	410.2	1 508	1 877	—
1939	2 240	83	367.1	1 358	1 324	—
1940	1 383	103	243.9	741	901	72
1941	1 278	91	213.8	836	887	—
1942	1 761	110	322.0	935	1 478	—
1943	1 974	120	334.7	1 747	1 580	—
1936—43	1 911	104	317.0	1 363	1 291	9

siemenseokseen. Muille kierroille se ilmestyi parissa vuodessa. Myöhemmin sen runsaus on riippunut kesien sateisuudesta. Vuonna 1940 sitä oli vielä tyydyttävästi, mutta sen jälkeen se heikkeni ja vasta viimeisenä koevuonna voimistui.

H e i n ä k a s v e i s t a kylvetyt lajit muodostivat alunperin pääkasvuston, joskaan ei kaikissa tapauksissa suhteellisina siemenmääriin. Niittynurmikka ilmestyi nopeasti yksinkertaisilla seoksilla kylvettyihin nurmiin. Sen sijaan aronataa oli runsaammin ainoastaan A-kierrolla, jolla se jo vuonna 1940 muodosti kolmanneksen kasvustosta. Myös koiranheinä valtasi suhteellisen runsaan kasvutilan ja säilyi tyydyttävästi A-kierrolla kokeen loppuun saakka. Timotei alkoi heikentyä kolmannen ja neljännen vuoden vaiheilla. Nurminata oli kestävämpi, mutta kuiva vuosi 1941 näyttää sitä melkoisesti heikentäneen. Nurmipuntarpäätä on ainakin lukumääräisesti ollut varsinkin D-kierrolla vähän. Ilmeisesti sillä kuitenkin aikaisin kehittyvänä on ollut sadon muodostajana suurempi merkitys. Muita heinäkasveja nurmiin ilmestyi hyvin vähän, hiukan rölliä ja nurmilauhaa.

R i k k a r u o h o j a oli alussa vähän, mutta ne lisääntyivät vuosien kuluessa. Lisäys oli erityisen voimakas kuivana vuonna 1941, minkä jälkeen nurmet olivat verraten rikkaruohoisia koeajan loppuun saakka. Vähiten oli rikkaruohoja A-kierrolla, joskin taulukon numeroista saa tutkimusmenetelmän heikkouksien takia tässä suhteessa liioitellun kuvan. Ilmeisesti aronata ja koiranheinä pystyivät paremmin kuin yksinkertaisten seosten heinäkasvit pitämään rikkaruohot kurissa. Yleensä rikkaruohojen runsaus on ollut merkkinä kylvetyn kasvuston heikkoudesta. Päärikkaruohoina olivat alkuvuosina suikeroleinikki ja voikukka. Vuoden 1941 kuivuudesta hyötyi erityisesti syysmaitikka.

D. Sadot

Rehuyksikkösadot, jotka esitetään taulukossa 9, olivat suhteellisen pienet, ja vuotuiset vaihtelut satomäärissä suuret, mutta ne vastaavat kuitenkin hiesu- ja savimailta yleensä saatavia satoja, kun otetaan huomioon typpilannoituksen määrä ja kuivat vuodet. Vuonna 1940 sadot laskivat jyrkästi ja olivat vielä kokeen päättyessä A- ja C-kierroilla verraten pienet.

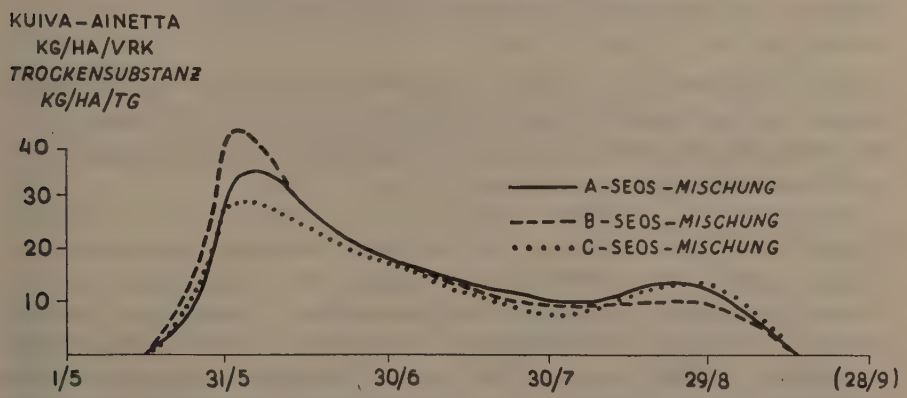
A - k i e r r o l t a saatiin aluksi pienemmät sadot kuin muilta kierroilta, mikä mahdollisesti johtui puna- ja alsikeapilan pienemmistä määristä siemenseoksessa. Satosuhteiden odotettiin myöhemmin muuttuvan, kun hitaammin kehittyvät lajit ehtivät rehevöityä. Nurminatavaltaisen nurmen sadot olivatkin loppuvuosina pienemmät, mutta puntarpäävaltainen nurmi antoi suurempia satoja.

B-kierrolta saatiin yleensä suuremmat sadot kuin A-kierrolta ja kokeen loppuvaiheessa huomattavasti suuremmat kuin C-kierrolta. Puntarpäävaltainen nurmi toipui nopeasti kuivista vuosista.

C-kierrolla satomäärien vaihtelut olivat suuremmat kuin muilla kierroilla. Vuonna 1939 saatiin kokeen suurin sato ja vuonna 1941 pienin. Nurminatavaltainen nurmi näyttää olleen kuivuudelle arempi kuin muut nurmet. Se myös toipui kuivien vuosien jälkeen hitaasti.

D-kierron sadoissa esiintyy puntarpään ja nurminadan yhteisvaikutusta. Keskisatokin on jokseenkin tarkkaan B- ja C-kiertojen satojen keskiarvo.

Keskimääräiset sadot olivat A-kierrolta 1 843 ry/ha, B-kierrolta 2 028 ry/ha, C-kierrolta 1 805 ry/ha ja D-kierrolta 1 911 ry/ha. Monipuolisella siemenseoksella ei siten saatu suurinta satoa. Satoerot ovat sinänsä verraten pienet, mikä ainakin osaksi johtuu siitä, että yhteisiä lajeja oli jo siemenseoksissa runsaasti, minkä lisäksi valkoapila ja niittynurmikka ilmestyivät nopeasti yksinkertaisilla seoksilla kylvettyihin nurmiin, samoin kaikille



Piirros 1. Keskikasvukäyriä vuosilta 1939—43 vuosien 1935—43 siemenseoskokeesta.
Fig. 1. Kurven zum durchschnittlichen Wachstum in dem Samenmichungsversuch 1935—43 in den Jahren 1939—43.

nurmille yhteiset rikkaruohot. Piirroksessa 1 esitetyistä keskikasvukäyristä (vrt. Laine 1953) havaitaan, että puntarpäävaltaisen nurmen sadon suuremmuus aiheutui pääasiallisesti puntarpään nopeasta alkukesän kasvusta. Kokeesta saatua tulosta voidaankin siten pitää luotettavana. Varianssianalyysin mukaan satoerojen varmuus on yli 95 % ja merkitsevä satoero 14.83 %.

Taulukko 10. Siemenseoskokeissa –48 ja –49 käytetyt siemenseokset

Tabelle 10. Die bei den Samenmischungsversuchen 48 und 49 benutzten Saatgemische

	Koe 1948 *Versuch 1948*					Koe 1949[1]) *Versuch 1949*					
	A	B	C	D	E	A	B	C	D	E	F
Puna-apila — *Trifolium pratense*	5	10	10	10	10	8	10	8	8	8	8
Alsikeapila — *Trifolium hybridum*	2	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Valkoapila — *Trifolium repens*	1	—	2	2	2	1	—	1	1	1	1
Timotei — *Phleum pratense*	10	20	10	—	—	15	20	15	—	—	15
Nurminata — *Festuca pratensis*	13		18	35		15		15	35		
Koiranheinä — *Dactylis glomerata*	4	—	—	—	25	—	—	—	—	25	15
Niittynurmikka — *Poa pratensis*	5	—	—	—	—	3	—	—	—	—	—
Aronata — *Festuca rubra*	—	—	—	—	—	2	—	—	—	—	—
Yht. — *Zus.* kg/ha	40	30	40	47	37	44	30	39	44	34	39

[1]) Kokeen selostus s. 44—49 — *Versuchsbericht S. 44—49.*

3. Siemenseoskoe 1948—54

A. Kokeen perustamis- ja hoitotoimenpiteet

Koe perustettiin avo-ojitetulle hiesusavipellolle, jonka viljavuusluvut vuonna 1948 suoritetun tutkimuksen mukaan ovat pH 5.2, humus 8.3 %, Caj 5 300, Psf 70 ja K40 1 100 kg/ha. Kokeessa oli viisi siemenseosta[1]), kertauksia neljä ja ruutukoko 1 aari.

Siemenseokset kylvettiin suojaviljana olleeseen juhannusrukiiseen keväällä 1948. Kun kylvövuosi oli sateinen, orastuivat nurmet moitteettomasti, joten koetta voidaan tässä suhteessa pitää onnistuneena. Suojavilja sai karjanlanta- sekä fosfori-kalilannoituksen. Kokeelle on keväisin annettu 200 kg/ha kotkafosfaattia ja 100 kg/ha 40 % kalisuolaa. Typpilannoitusta annettiin vuodesta 1950 lähtien, ja levitys tapahtui kesäkuussa ensimmäisen niiton jälkeen; vuonna 1950 annettiin 100 kg/ha ja 1951 200 kg/ha kalkkisalpietaria, 1952 150 kg/ha montansalpietaria sekä 1953 ja 1954 200 kg/ha oulunsalpietaria.

Siemenseokset esitetään taulukossa 10. Nurmikasvikannat ovat tavallisia kauppakantoja, puna-apila, alsikeapila ja timotei kotimaisia, muut ulkomaisia. Seos A on monipuolinen, B niittonurmiseos, C nurminatavaltainen seos, jossa on timoteita, D nurminatavaltainen seos ilman timoteita ja E yksinkertainen koiranheinävaltainen seos, jossa ei ole timoteita. Kaikissa yksinkertaisissa seoksissa on puna-apilaa runsaasti, joten varsinaiset laidunseokset on saatu vertailukelpoisiksi niittonurmiseoksen kanssa.

[1]) Kokeessa oli kuudeskin koejäsen, puna-apila-raiheinäseos, jossa raiheinä ei kuitenkaan talvehtinut, joten se on jätetty koeselostuksesta pois.

Sadon korjuu suoritettiin Allen-niittokoneella välittömästi ennen koealueen laiduntamista. Yleensä kultakin ruudulta niitettiin viisi niittokoneen terän levyistä (92 cm) kaistaa saran poikkisuuntaan, kerralla siis n. puoli aaria. Parissa päivässä tapahtuneen syötön jälkeen suoritettiin tasausniitto sekä lantapaakkujen levitys. Tuoresatonäytteistä tehtiin kuiva-ainemääritys sekä botaaninen painoanalyysi ja kuiva-ainenäytteistä myös raakavalkuaismääritys. Kasvusto tutkittiin myös pisteneliömenetelmällä yleensä kahdesti kesässä, 50 pisteen ruutu kultakin koeruudulta.

B. Sääsuhteet vuosina 1948—56

Koeajan kasvukausien keskilämpötilojen ja sademäärien poikkeamat normaaliarvoista esitetään kuukausittain taulukossa 11. Vuosi 1948 oli sekä nurmien orastumisen kannalta että muissakin suhteissa varsin edullinen. Vuosi 1949 oli vähäsateinen. Runsassateisimpia kausia olivat touko-kesäkuun vaihde sekä elokuun puoliväli. Vuonna 1950 saatiin sadetta runsaammin toukokuun lopulla sekä juhannuksen aikoihin. Heinäkuun sademäärä oli normaali, mutta elokuu oli melkein sateeton. Vuosi 1951 oli koevuosista kaikkein epäedullisin. Vähäisiä sateita saatiin kesäkuun puolivälissä sekä

Taulukko 11. Touko-lokakuun keskilämpötilojen ja sademäärien poikkeamat normaaliarvoista laidunkoeasemalla vuosina 1948—56

Tabelle 11. Abweichungen gegen den Normalwerten der Temperaturmittel und Niederschlagsmengen auf der Weideversuchsstation in den Jahren 1948—56

	Norm.[1])	1948	1949	1950	1951	1952	1953	1954	1955	1956
toukokuu — *Mai* ..	9.1	+ 1.1	+ 1.1	+ 0.5	— 2.9	— 1.5	+ 0.3	+ 2.3	— 3.8	— 0.3
kesäkuu — *Juni*	13.3	+ 0.5	— 0.7	+ 1.7	— 0.2	— 0.2	+ 3.9	— 0.5	— 1.6	+ 1.5
heinäkuu — *Juli* ..	16.8	+ 0.5	— 0.6	— 2.0	— 2.5	— 2.0	— 1.2	— 0.7	+ 0.6	— 1.6
elokuu — *August* ..	14.8	— 1.6	— 1.2	+ 1.0	+ 2.8	— 1.7	— 0.8	— 0.3	+ 2.5	— 2.8
syyskuu — *September*	9.6	+ 0.3	+ 2.6	+ 0.7	+ 1.5	— 2.2	— 0.9	+ 0.5	+ 2.8	— 1.2
lokakuu — *Oktober* ..	3.8	— 0.5	+ 1.3	+ 0.9	+ 1.9	— 4.3	+ 2.9	+ 0.3	+ 0.6	+ 0.1
Kasvukausi °C — *Vegetationsperiode °C*	11.2	+ 0.1	+ 0.4	+ 0.5	+ 0.1	— 2.0	+ 0.7	+ 0.3	+ 0.2	— 0.7
toukokuu — *Mai* ..	44	+ 6.9	— 6.0	— 9.8	— 15.9	— 0.2	— 13.5	—13.1	+26.1	— 7.4
kesäkuu — *Juni*	58	+ 93.4	— 2.1	— 6.7	— 31.1	—14.9	+ 7.1	+ 6.6	—39.7	— 8.7
heinäkuu — *Juli* ..	69	— 16.8	—52.6	+ 1.9	— 0.9	+32.2	+191.0	+41.4	—47.8	—23.4
elokuu — *August* ..	80	+ 31.8	— 5.2	—42.2	— 68.3	+12.0	+ 70.0	+37.2	—51.1	+13.0
syyskuu — *September*	66	— 10.3	—54.4	+16.3	— 27.0	—30.3	— 27.6	+14.8	+38.3	—44.2
lokakuu — *Oktober* ..	63	— 2.2	+50.9	+ 9.6	— 55.4	+19.5	— 39.9	+ 9.0	+20.2	— 5.5
Kasvukausi mm — *Vegetationsperiode mm*	380	+102.8	—69.4	—30.9	—198.6	+18.3	+187.1	+95.9	—54.0	—76.2

[1]) Lämpötilat v. 1921—50, sademäärät v. 1886—35 — *Temperatur in den Jahren 1921—50, Niederschlagsmengen in den Jahren 1886—35.*

kesä-heinäkuun vaihteessa. Heinäkuun viimeisellä viikolla satoi verraten runsaasti, mutta sen jälkeen seurasi pitkä poutakausi syyskuun puoliväliin saakka. Vuodet 1952 - 54 olivat laiduntalouden kannalta verraten suotuisia. Tosin kevät olivat kuivia ja viileitä, mutta keski- ja loppukesällä saatiin yleensä sadetta runsaasti, ajoittain jopa liikaakin. Vuonna 1953 heinäelokuun sademäärä oli suurin koko maassa kymmeniin vuosiin. Vuonna 1955 laidunkausi alkoi myöhään ja kesä oli harvinaisen kuiva. Vuosi 1956 oli sääsuhteiltaan tyydyttävä. Heinäkuussa satoi tosin normaalia vähemmän, mutta yhtämittaiset tihkusateet ylläpitivät kosteutta.

Luonnollisesti sääsuhteilla oli tässäkin kokeessa huomattava vaikutus satomääriin. Vuonna 1949 sadot olivat melko tyydyttävät lähinnä punaapilan ansiosta, mutta sen jälkeen ne laskivat jyrkästi vuoteen 1951 saakka. Loppuvuosina sadot olivat noususuunnassa, niin että viimeisen koevuoden satomäärät olivat koko koeajan parhaat.

C. Kasvuston kehitys

Botaanisten painoanalyysien vuotuiset keskiarvot esitetään taulukossa 12, johon on merkitty myös pisteneliömenetelmällä saadut tulokset. Painoanalyysissa erotettiin ensimmäisenä vuonna ainoastaan apilat, heinät ja rikkaruohot, samoin kevätsadossa vuonna 1950. Painoanalyysiluvut ovat siten vuonna 1950 osaksi arvioituja, mutta vastannevat eri kasvilajien välisiä suhteita. Taulukon luvuista voidaan todeta, ettei pisteneliömenetelmällä ole saatu oikeata kuvaa eri lajien merkityksestä sadon muodostajina. Matalien lajien ja rikkaruohojen osuus muodostuu pistemenetelmällä suhteettoman suureksi.

A p i l o i s t a puna-apilaa oli ensimmäisen vuoden nurmessa lähes puolet kasvustosta. Sen merkitys oli vielä toisenakin vuonna huomattava, minkä jälkeen se suureksi osaksi katosi. Koiranheinävaltaisessa nurmessa punaapilan merkitys oli pienempi kuin muilla koejäsenillä. Alsikeapilan merkitys jäi A-jäsenellä pieneksi. Valkoapilaa oli ensimmäisen vuoden nurmissa kohtalaisesti, niittonurmessa kuitenkin vähemmän kuin muissa nurmissa, mikä johtui sen puuttumisesta niittonurmen siemenseoksesta. Myöhempinä vuosina sen merkitys jäi pieneksi, mikä ehkä johtui osaksi typpilannoituksesta, osaksi kuivista vuosista.

H e i n ä k a s v e j a oli eri seoksilla kylvetyissä nurmissa alkuun suunnilleen kylvöseoksia vastaavat määrät. Timoteita oli nurmissa kohtalaisesti kolmanteen vuoteen saakka, minkä jälkeen se alkoi taantua. Timotei-nurmeen (B-jäsen) ilmestyi nurminataa ja rikkaruohoja. C-ruuduilla timoteita oli aluksi runsaammin kuin nurminataa, mutta suhde muuttui kolmantena vuonna. Nurminadan osuus lisääntyi puoleen kasvustosta eli samaan kuin nurminataa oli alunperin D-ruuduilla. Koiranheinä kehittyi

Taulukko 12. Eri nurmikasvilajien prosenttiosuudet tuoresadoista vuosina 1949—53 siemenseoskokeessa —48

Tabelle 12. Die prozentualen Anteile der verschiedenen Weidepflanzenarten an den Frischerträgen bei dem Samenmischungsversuch —48 in den Jahren 1949—53

		Painoanalyysi[1]) *Gewichtsanalyse*[1])											Pisteneliömenetelmä *Punktquadratmethode*									
		Pa	Aa	Va	**A**	P	F	D	Poa	Fr	Mh	**H**	**R**	Pa	Aa	Va	P	F	D	Poa	Fr	Mh	R
1949	A	—	—	—	**42**	—	—	—	—	—	—	**47**	**11**	10	5	16	17	17	14	8	—	4	9
	B	—	—	—	**42**	—	—	—	—	—	—	**48**	**10**	31	3	9	38	1	—	2	—	3	13
	C	—	—	—	**44**	—	—	—	—	—	—	**45**	**11**	18	1	21	29	23	—	2	1	1	4
	D	—	—	—	**49**	—	—	—	—	—	—	**37**	**14**	19	2	19	5	47	1	1	—	2	4
	E	—	—	—	**34**	—	—	—	—	—	—	**56**	**10**	20	2	18	3	2	51	2	—	—	2
1950	A	24	—	7	**31**	—	—	—	—	—	—	**63**	**6**	7	5	25	18	15	9	7	—	2	12
	B	35	—	8	**43**	45	—	—	—	—	5	**50**	**7**	22	—	20	36	2	—	2	2	—	16
	C	30	—	12	**42**	30	20	—	—	—	3	**53**	**5**	13	—	26	18	29	—	3	—	2	9
	D	29	—	9	**38**	—	50	—	—	—	6	**56**	**6**	15	—	21	3	29	—	6	1	4	21
	E	22	—	5	**27**	—	—	67	—	—	1	**68**	**5**	18	—	19	2	2	33	4	2	1	19
1951	A	17		4	**21**	14	20	25	2	—	8	**69**	**10**	5	2	13	12	16	16	12	3	4	17
	B	14	—	2	**16**	55	—	—	—	—	15	**70**	**14**	9	3	9	39	3	1	3	3	5	25
	C	18	—	4	**22**	28	33	—	—	—	3	**64**	**14**	5	3	17	21	27	—	2	1	3	21
	D	16		3	**19**	8	48	—	—		4	**60**	**21**	8		16	5	31	1	3	1	5	30
	E	13	—	1	**14**	1	—	74	—	—	5	**80**	**6**	5	1	13	1	4	48	6	1	2	19
1952	A	2	—	8	**10**	17	18	28	3	2	3	**71**	**19**	1	—	13	9	15	15	10	2	5	30
	B	4	—	6	**10**	46	7	2	2	3	4	**64**	**26**	3	—	11	30	4	—	1	1	8	42
	C	4	—	14	**18**	21	30	1	1	2	3	**58**	**24**	1	—	19	17	21	1	1	1	5	34
	D	2		12	**14**	6	40	1	1	2	2	**52**	**34**	1	1	17	3	26	1	2	1	4	44
	E	1	—	4	**5**	1	2	80	1	1	1	**86**	**9**	1	1	18	1	2	44	3	—	2	28
1953	A	1	—	3	**4**	9	20	36	7	2	2	**76**	**20**	—	—	8	6	19	16	18	1	1	31
	B	1	—	5	**6**	38	8	2	2	5	7	**62**	**32**	—	—	15	31	1	—	3	—	3	47
	C	1	—	4	**5**	14	50	1	1	3	3	**72**	**23**	—	—	13	11	32	—	4	1	2	37
	D	1	1	5	**7**	7	54	3	1	1	4	**70**	**23**	—	—	13	6	33	1	1	—	2	44
	E	1	1	1	**3**	2	2	79	1	1	1	**86**	**11**	—	—	10	1	3	43	5	—	2	36
1954	A	—	—	11	**11**	10	38	10	7	6	3	**74**	**15**	—	—	15	5	18	6	16	1	16	23
	B	—	—	7	**7**	27	24	1	3	10	4	**69**	**24**	—	—	20	18	2	—	7	7	11	35
	C	1	—	20	**21**	7	50	—	1	2	2	**62**	**17**	—	—	17	8	21	—	5	3	5	40
	D	1	—	15	**16**	2	55	1	3	2	2	**65**	**19**	—	—	18	2	27	1	5	—	4	43
	E	—	—	17	**17**	11	9	30	2	6	2	**60**	**23**	—	—	11	2	1	27	19	—	4	36

[1]) Pa = puna-apila — *Trifolium pratense*, Aa = alsikeapila — *Trifolium hybridum*, Va = valkoapila — *Trifolium repens*, A = apilat yhteensä — *Klee-Arten zusammen*, P = timotei — *Phleum pratense*, F = nurminata — *Festuca pratensis*, D = koiranheinä — *Dactylis glomerata*, Poa = niittynurmikka — *Poa pratensis*, Fr = aronata — *Festuca rubra*, Mh = muut heinät — *andere Gräser*, H = heinät yhteensä — *Gräser insgesamt*, R = rikkaruohot — *Kräuter*.

E-ruuduilla hyvin. Vuosina 1952 ja 1953 sen osuus oli 80 % kasvustosta. Loppukesällä 1953 se kuitenkin kärsi märkyydestä ja kasvoi vuonna 1954 kituen. Sen osuus laski kolmannekseen tuoresadoista, samalla kun valkoapila, muut heinäkasvit ja rikkaruohot valtasivat kasvutilaa. Tuhoutuneita koiranheinäyksilöitä ei erityisemmin esiintynyt, mutta versonmuodostus oli muuten heikkoa ja kasvu sen mukaista. Ilmeisesti koiranheinä ei kestä

liikaa märkyyttä eikä pysty sen aiheuttamista vaurioista kunnolla toipumaan. Niittynurmikkaa oli A-ruuduilla koko kokeen ajan runsaammin kuin muilla koejäsenillä, joskin sen merkitys sadon muodostajana jäi vähäiseksi. Aronataa oli kaikilla koejäsenillä vain nimeksi.

Rikkaruohoja oli kokeen alkuvaiheessa vähän, mutta vuoden 1951 kuivissa olosuhteissa ne pääsivät voimakkaasti lisääntymään, mikä näkyy vuoden 1952 analyysituloksissa. Päälajeina olivat syysmaitikka, suikeroleinikki ja siankärsämö. Syysmaitikka lisääntyi näistä voimakkaimmin juuri vuonna 1951. Puhtaimpana rikkaruohoista pysyi koiranheinävaltainen nurmi. Eniten rikkaruohoja oli D- ja B-ruuduilla. D-ruuduilla nurminata alkoi kasvunsa keväällä myöhään, jolloin rikkaruohoilla oli hyvät lisääntymismahdollisuudet. B-ruuduilla rikkaruohot pääsivät leviämään loppukesällä, jolloin timotein kasvu oli heikkoa, minkä lisäksi timotein taantuminen neljäntenä vuonna antoi niille kasvutilaa.

Nurminadan ja koiranheinän kestävyydestä laidunkasveina ei saa selvää käsitystä, kun koiranheinän heikentyminen tapahtui varsin selvästi poikkeuksellisen runsaiden sateiden takia. Eräiden muualla saatujen kokemusten mukaan sen parhaan kasvun kausi päättynee viidennen vuoden vaiheilla (vrt. Järvi 1952). Nurminataan märkyydellä ei näyttänyt olevan epäedullista vaikutusta. Ilmeisesti se sopii tuoreille maille ja kosteihin olosuhteisiin paremmin kuin koiranheinä.

D. Sadot

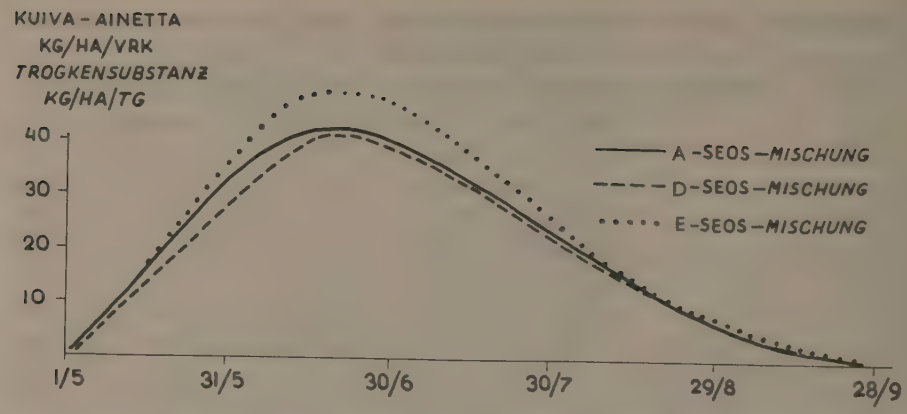
Taulukon 13 satoluvuista havaitaan, että ensimmäisenä vuonna sadot olivat puna-apilan vaikutuksesta melko tyydyttävät, esim. A-seoksella 4 700 kg/ha ruohon kuiva-ainetta. Tästä sadot kuitenkin jyrkästi laskivat vuoteen 1951 saakka, jolloin kuivuus heikensi nurmien kasvua. Loppuvuosina sadot jälleen nousivat, niin että ne vuonna 1954 olivat koko kokeajan parhaat. A-jäseneltä saatiin tällöin 5 650 kg/ha kuiva-ainetta.

Kasvustossa esiintyvät vaihtelut näkyvät myös eri nurmityyppien satomäärissä. Ensimmäisenä vuonna saatiin A-seoksella pienin sato, mikä ilmeisesti johtui puna-apilan suhteellisen pienestä siemenmäärästä. Sen jälkeen A-jäsenen sadot ovat seuranneet C-seoksen satoja, kun siemenseoksetkin olivat päälajien osalta samankaltaiset. Loppuvuosina C-seoksen sadot jäivät kuitenkin n. 10 % pienemmiksi. Jälkiversontakin (keski- ja loppukesän sadot) on näillä koejäsenillä ollut samankaltainen. B-jäsenellä sadot jäivät yleensä pienemmiksi, mihin pääasiallisena syynä oli se, että timotein jälkiversonta oli heikonlaista, sekä loppuvuosina timotein heikentyminen. Ensimmäisessä niitossa timotein sadot sen sijaan olivat suhteellisen hyvät. D-jäsenellä sadot jäivät erityisesti vuosina 1951 ja 1952 ensim-

Taulukko 13. Kuiva-ainesadot ja suhdeluvut (A kg/ha = 100) v. 1949—54 siemenseoskokeessa —48

Tabelle 13. Trockensubstanzerträge und Verhältniszahlen (A kg/ha = 100) beim Samenmischungsversuch —48 in den Jahren 1949—54

Vuosi *Jahr*	Niitto- *Mahd*		A	B		C		D		E	
	kerta *Mal*	aika *Zeit*	kg/ha	kg/ha	sl *Vz*	kg/ha	sl *Vz*	kg/ha	sl *Vz*	kg/ha	sl *Vz*
1949	I	10/6	2 560	3 135	122	2 735	107	2 320	91	2 615	102
	II	7/7	970	820	85	810	84	1 150	119	1 460	151
	III	8/9	1 170	1 513	129	1 370	117	1 730	148	1 660	142
	yht. — *zus.*		4 700	5 468	116	4 915	105	5 200	111	5 735	122
	II + III		2 140	2 333	109	2 180	102	2 880	135	3 120	146
1950	I	6/6	762	881	116	822	108	695	91	890	117
	II	6/7	1 035	901	87	996	96	1 160	112	1 352	131
	III	17/8	706	565	80	717	102	753	107	948	134
	IV	6/10	180	94	52	143	79	197	109	325	181
	yht. — *zus.*		2 683	2 441	91	2 678	100	2 805	104	3 515	131
	II + III + IV		1 921	1 560	81	1 856	97	2 110	110	2 625	137
1951	I	20/6	692	857	124	646	93	384	56	988	143
	II	25/7	916	890	97	985	108	878	96	1 116	126
	III	11/9	120	57	48	111	92	90	75	227	189
	yht. — *zus.*		1 728	1 804	104	1 742	101	1 352	78	2 331	135
	II + III		1 036	947	91	1 096	106	968	93	1 343	130
1952	I	12/6	549	613	112	471	86	195	36	754	137
	II	7/7	1 270	1 183	93	1 181	93	1 188	94	1 638	129
	III	11/8	1 335	931	70	1 165	87	1 212	91	1 531	115
	yht. — *zus.*		3 154	2 727	86	2 817	89	2 595	82	3 923	124
	II + III		2 605	2 114	81	2 346	90	2 400	92	3 169	122
1953	I	5/6	1 391	1 272	91	1 237	89	1 237	89	1 586	114
	II	26/6	946	794	84	873	92	900	95	1 055	112
	III	31/7	893	745	83	847	95	839	94	912	102
	IV	10/9	452	295	65	333	74	308	68	398	88
	yht. — *zus.*		3 682	3 106	84	3 290	89	3 284	89	3 951	107
	II + III + IV		2 291	1 834	80	2 053	90	2 047	89	2 365	103
1954	I	15/6	1 827	1 693	93	1 667	91	1 551	85	1 224	67
	II	26/7	2 374	2 023	86	2 319	98	2 251	95	2 433	102
	III	8/9	1 449	1 110	77	1 204	83	1 327	92	1 163	80
	yht. — *zus.*		5 650	4 826	85	5 190	92	5 129	91	4 820	85
	II + III		3 823	3 133	82	3 523	92	3 578	94	3 596	94
Keskim. — *Im Mittel* 1949—54 koko sato — *Gesamtertrag*			3 599	3 395	94	3 439	96	3 394	94	4 046	112
jälkiversonta — *Nachwuchs*			2 303	1 987	86	2 176	94	2 330	101	2 703	117
			1949	1950		1951	1952	1953	1954	1949 —54	
Merk. ero — *Signif. Differenz*			637°	959°		617°	466***	152°	223°	21.3° %	



Piirros 2. Keskikasvukäyriä vuosilta 1950—54 vuosien 1948—54 siemenseoskokeesta.
Fig. 2. Kurven zum durchschnittlichen Wachstum in dem Samenmischungversuch 1948—54 in den Jahren 1950—54.

mäisessä niitossa varsin pieniksi. Nurminatanurmet olivatkin näinä vuosina kerrassaan surkean näköisiä, harvakasvuisia ja kituvia. Kokonaissadot jäivät n. 20 % pienemmiksi kuin A-jäsenellä. Jälkiversonta oli parempi kuin B-jäsenellä, mutta jäi jälkeen A-jäsenen jälkiversonnasta.

Koiranheinävaltainen nurmi oli kuiva-ainesadoiltaan vuoteen 1953 saakka muita huomattavasti parempi. Sadonlisäykset monipuolisella seoksella kylvettyyn nurmeen verrattuna olivat vuodesta 1950 lähtien 22 %, 31 %, 24 % ja 7 %. Kasvu alkoi keväisin varhain, samoin keski- ja loppukesän sadot olivat suhteellisen hyvät. Koiranheinän kasvun heikentymisen takia sato jäi vuonna 1954 15 % pienemmäksi kuin A-jäsenellä. Kuivana vuonna 1951 koiranheinän kasvu oli muihin nurmittyyppeihin verrattuna suhteellisesti paras, mutta sekin kärsi poudasta melkoisesti. Satomäärien vaihtelut olivat sillä kuitenkin selvästi pienemmät kuin nurminatanurmella.

Piirroksesta 2 havaitaan, että kevätkasvu on ollut runsain koiranheinänurmilla. Nurminadan lisääntyessä heikkenee kevätkasvu. Koiranheinänurmen jälkiversonta on ollut verraten hyvä kesäkuun lopulla ja heinäkuussa. Elokuussa eri nurmityyppien kasvu on ollut hyvin samanlainen.

Raakavalkuaissadot on määritetty vuodesta 1950 lähtien ja esitetään taulukossa 14. Suuria eroja valkuaispitoisuuksissa ei ole, joten raakavalkuaissatojen suhdeluvut ovat samansuuntaiset kuin kuiva-ainesatojenkin. Koiranheinänurmen valkuaispitoisuus on keskimäärin ollut vähän pienempi kuin muiden nurmityyppien.

Kocalueen syötössä koiranheinä ei kelvannut karjalle yhtä hyvin kuin muut lajit. Parhaiten tuli syödyksi timoteinurmi, joka syöttöhetkellä oli yleensä kasvussaan muista jäljessä ja maultaan ilmeisesti paras, kun taas

Taulukko 14. Raakavalkuaissadot % kuiva-aineesta ja kg/ha v. 1950—54 siemenseoskokeessa —48

Tabelle 14. Rohproteinerträge in % von der Trockensubstanz und in kg/ha beim Samenmischungsversuch —48 in den Jahren 1950—54

Vuosi *Jahr*	Niitto-kerta *Mahd Mal*	A		B		C		D		E	
		%	kg/ha	%	kg/ha	%	kg/ha	%	kg/ha	%	kg/ha
1950	I	17.7	135	18.8	166	18.1	149	18.9	131	17.5	156
	II	20.1	208	19.9	179	20.3	202	20.6	239	18.7	253
	III	14.6	103	16.8	95	15.5	111	15.5	117	13.1	124
	IV	20.6	37	21.8	20	21.1	30	19.2	38	21.6	70
	Yht. — *Zus.*	18.0	483	18.8	460	18.4	492	18.7	525	17.2	603
	Sl. — *Vz.*		100		95		102		109		125
1951	I	13.5	94	16.1	138	18.2	118	17.2	66	13.7	136
	II	17.2	158	17.2	153	15.1	149	14.4	126	14.6	164
	III	16.3	19	14.0	5	14.6	16	15.4	14	15.1	34
	Yht. — *Zus.*	15.7	271	16.4	296	16.2	283	15.2	206	14.3	334
	Sl. — *Vz.*		100		109		104		76		123
1952	I	14.9	82	14.3	88	15.3	72	16.0	31	13.2	100
	II	19.7	250	20.0	236	20.1	238	14.6	173	20.9	342
	III	15.4	205	17.8	166	17.1	199	18.6	226	16.7	256
	Yht. — *Zus.*	17.0	537	18.0	490	18.1	509	16.6	430	17.8	698
	Sl. — *Vz.*		100		91		95		80		130
1953	I	15.1	209	16.2	207	16.1	200	15.8	199	14.2	226
	II	23.3	220	21.3	169	21.7	190	20.6	186	20.7	219
	III	16.1	144	19.1	142	15.6	132	16.1	135	15.1	138
	IV	16.5	75	17.8	53	15.1	50	13.8	42	13.1	52
	Yht. — *Zus.*	17.6	648	18.4	571	17.4	572	17.1	562	16.1	635
	Sl. — *Vz.*		100		88		88		87		98
1954	I	12.2	224	13.1	222	11.8	197	12.6	195	12.6	153
	II	15.3	363	15.2	308	15.4	357	14.2	319	14.6	356
	III	15.1	218	17.2	191	14.6	175	14.0	186	16.1	187
	Yht. — *Zus.*	14.2	805	14.9	721	14.0	729	13.6	700	14.4	696
	Sl. — *Vz.*		100		89		90		87		86
Keskim. — *Im Mittel* 1950—54	I	14.3	149	15.4	164	15.2	147	15.3	124	14.2	154
	II	18.3	240	18.0	209	17.9	227	16.4	209	17.6	267
	III	15.3	138	15.0	120	15.7	127	16.1	136	15.5	148
	IV	17.5	22	19.2	15	16.8	16	15.8	16	16.6	24
	I—IV	16.2	549	17.0	508	16.4	517	16.0	485	16.0	593
	Sl. — *Vz.*		100		93		94		88		108

koiranheinänurmi oli säännöllisesti ehtinyt kehityksessään muista edelle. Myös hylkylaikut olivat koiranheinänurmella huomattavasti rehevämmät kuin muilla nurmityypeillä.

Tämä koe viittaa vuoden 1935 kokeen tapaan siihen, että koiranheinä sopii savimaiden laidunnurmiin paremmin kuin nurminata.

4. Siemenseoskoe 1949—54

A. Kokeen perustamis- ja hoitotoimenpiteet

Tämäkin koe sijaitsee avo-ojitetulla hiesusavipellolla, jonka viljavuusluvut ovat pH 5.3, humus 5.9 %, Caj 8 000, Psf 140 ja K40 1 500 kg/ha. Ruutukoko on 3 aaria, koejäseniä kuusi ja kertauksia kuusi. Suurempi ruutukoko johtuu siitä, että koetta on vuodesta 1954 lähtien jatkettu lyhyt- ja pitkäikäisen laidunnurmen vertailukokeena, jolloin puolet kokeesta (koejäsenet B, C ja D) kynnettiin syksyllä 1953.

Siemenseokset esitetään taulukossa 10. Ne ovat samantapaiset kuin vuoden 1948 kokeessakin. A- ja F-seokset vastaavat Viikin koetilan lyhyt- ja pitkäikäisen laidunnurmen vertailukokeessa käytettyjä seoksia. Niittonurmiseoksessa B on puna-apilaa vähän runsaammin kuin muissa seoksissa. C- ja D-seokset ovat yksinkertaisia nurminatavaltaisia seoksia ja E- ja F-seokset koiranheinävaltaisia. Nurmikasvikannat ovat tässä kokeessa Tammiston puna-apila, nurminata, koiranheinä ja aronata, Tarmo -timotei, Adila-niittynurmikka ja Robusta-valkoapila.

Koealue sai peruslannoituksena 2 500 kg/ha kalkkikivijauhoa, 600 kg/ha kotkafosfaattia ja 300 kg/ha 40 % kalisuolaa. Vuotuislannoituksena on keväisin annettu 200 kg/ha kotkafosfaattia ja 100 kg/ha 40 % kalisuolaa. Typpilannoitteita ei vuonna 1950 annettu nurmien apilavaltaisuuden takia lainkaan. Vuonna 1951 annettiin 200 kg/ha ammoniumsulfaattia, 1952 150 kg/ha montansalpietaria, 1953 ja 1954 200 kg/ha oulunsalpietaria, ja levitys tapahtui ensimmäisen niiton jälkeen. Vuonna 1954 annettiin koko koealueelle lisäksi 2 000 kg/ha kalkkikivijauhoa.

Suojaviljana oli Tammiohra, johon eri seokset kylvettiin suojaviljan kylvön jälkeen. Multaus suoritettiin kamrikkijyrällä. Kylvöä ei saatu onnistumaan täysin tasaisesti, joten jonkin verran aukkoisuutta esiintyi eri koejäsenillä. Kun perustamisvuosi oli lisäksi kuiva, oli kasvusto ensimmäisenä vuonna melkein yksinomaan puna-apilaa. Heinäkasvitkin orastuivat kuitenkin melko hyvin, niin että nurmista tuli tyydyttävän tiheitä.

Sadon korjuu ja nurmien syöttö suoritettiin samaan tapaan kuin vuoden 1948 kokeessa. Koekaistat niitettiin kulmittain ruutujen halki, yksi n. 30 m pitkä kaista kullakin niittokerralla ja eri niittokerroilla eri kulmasta lähtien. Vuonna 1950 suoritettiin ensimmäinen niitto suhteellisen myöhäisellä asteella, 19. 6, kasvuston korkeuden ollessa n. 30 cm. Koealuetta ei tällöin laidunnettu, vaan koko sato niitettiin säilörehuksi.

B. Kasvuston kehitys

Kuten taulukossa 15 esitetyistä tuoresatojen botaanisista painoanalyysituloksista voidaan todeta, oli ensimmäisen vuoden sato kaikilla koejäsenillä

melkein puhdasta puna-apilaa. Apilapitoisuus oli vuonna 1950 81—87 % ja vuonna 1951 39—63 %. Toisen vuoden jälkeen puna-apila katosi nurmista eikä valkoapilallakaan ole ollut mainittavaa merkitystä.

Heinäkasveista on timoteilla ollut huomattavin vaikutus satomääriin varsinaisissa laidunseoksissa kolmena vuonna. B-ruuduilla alkoi nurmeen ilmestyä muita heinälajeja vuonna 1952, jolloin timotein osuus tuoresadosta oli 69 %. Seuraavana vuonna timotein osuus laski 51 prosenttiin. Muita heinälajeja oli tällöin B-ruuduilla 23 % ja rikkaruohoja 21 %. A- ja C-ruuduilla timotei muodosti vuonna 1952 lähes kolmanneksen tuoresadosta. Vuonna 1953 sen osuus jäi verraten pieneksi. Koiranheinävaltaisessa nurmessa (F-jäsen) timoteilla ei ole koko kokeen aikana ollut merkitystä.

Nurminataa oli A- ja C-ruuduilla aluksi vähemmän kuin timoteita, mutta kolmantena vuonna sen määrä ylitti kummallakin koejäsenellä timoteimäärän. Nurminadan osuus lisääntyi A-, C- ja D-jäsenillä kokeen loppuvaiheeseen saakka. A- ja C-jäsenillä sitä oli vuonna 1953 puolet tuoresadosta ja D-jäsenellä 80 %.

Koiranheinä kehittyi E- ja F-ruuduilla nopeasti valtalajiksi. Jo toisena vuonna oli koiranheinävaltaisissa nurmissa puna-apilaa ja rikkaruohoja vähemmän kuin muilla koejäsenillä. Koiranheinän osuus tuoresadoista oli E-ruuduilla vuodesta 1950 lähtien 10, 55, 85, 88 ja 65 % sekä F-ruuduilla 8, .41, 71, 74 ja 59 %. Vuoden 1953 loppukesällä märkyys heikensi koiranheinän kasvua samaan tapaan kuin vuoden 1948 kokeessakin, ja vuonna 1954 kasvu oli edelleen kituvaa.

Niittynurmikalla ei koko kokeen aikana ollut mainittavaa merkitystä, vaikka sen siemenmäärä A-seoksessa oli runsaanlainen. Sen sijaan aronata alkoi A-ruuduilla voimakkaasti levitä vuodesta 1952 lähtien. Sen osuus tuoresadosta oli vuonna 1952 10 %, 1953 17 % ja 1954 20 %. Nurmi olikin A-ruuduilla kokeen loppuvaiheessa aronadalle tyypillistä tiheää takkua. Kasvusto oli matalaa, mutta sadot silti vuonna 1954 suuremmat kuin koiranheinävaltaisissa nurmissa.

Rikkaruohojen runsaus on tässäkin kokeessa ollut merkkinä kylvetyn kasvuston heikkoudesta. Koiranheinävaltaisissa nurmissa niitä oli koko kokeen ajan vähän. Muissakaan nurmissa niitä ei ollut runsaasti lukuun ottamatta vuotta 1953, jolloin varsinkin timoteinurmi alkoi rikkaruohottua. Päälajeina olivat syysmaitikka, suikeroleinikki ja siankärsämö.

Verrattaessa kasvuston kehitystä vuoden 1948 kokeeseen on yhteisiä piirteitä runsaasti. Puna-apilan merkitys oli kuitenkin tässä kokeessa suurempi, mihin perustamisvuoden kuivuudella oli vaikutusta. Monipuolisesta seoksesta puuttui vuoden 1948 kokeessa aronata, joka tässä samoin kuin vuoden 1935 kokeessa lisäsi nurmen tiheyttä. Ilmeisesti se sopii ainakin viihtyvyytensä puolesta savimaiden laidunseoksiin paremmin kuin niittynurmikka.

Taulukko 15. Eri nurmikasvien prosenttiosuudet tuoresadoista v. 1950—54 siemenseoskokeessa —49

Tabelle 15. Die prozentualen Anteile der verschiedenen Weidepflanzen an den Frischerträgen bei dem Samenmischungsversuch —49 in den Jahren 1950—54

		Painoanalyysi *Gewichtsanalyse*											Pistenellömenetelmä *Punktquadratmethode*									
		Pa	Va	A	P	F	D	Poa	Fr	Mh	H	R	Pa	Aa	Va	P	F	D	Poa	Fr	Mh	R
1950	A	—	—	83[1]	—	—	—	—	—	14	14	3	39	2	10	13	21	—	2	9	1	3
	B			87	8					2	10	3	50		5	35			1		2	7
	C	—	—	84	9	4	—	—	—	2	15	1	41	—	14	18	22	—	—	—	1	4
	D	—	—	87	—	8	—	—	—	2	10	3	40	—	15	—	38	—	—	1	—	5
	E	—	—	83	—	—	10	—	—	5	15	2	37	—	16	—	—	40	—	—	2	5
	F	—	—	81	6	—	8	—	—	2	16	3	39	—	14	15	—	25	1	—	1	5
1951	A	63	1	64	19	10	1	—	—	2	32	4	23	—	3	20	25	—	5	15	3	5
	B	62	1	63	30	—	—	—	—	1	31	6	33	—	2	44	2	—	2	1	4	11
	C	63	1	64	21	9	—	—	—	1	31	5	24	—	4	30	29	—	1	—	6	6
	D	51	1	52	—	42	—	—	—	1	43	5	25	1	5	1	50	—	3	—	5	10
	E	39	1	40			55			1	56	4	24		5		1	52	1	1	6	10
	F	47	1	48	4	—	41	—	—	1	46	6	24	—	2	19	—	39	1	—	7	8
1952	A	11	1	12	28	32	1	3	10	2	76	12	4	—	2	19	26	1	10	21	4	13
	B	9	1	10	69	1	—	1	1	7	79	11	9	—	5	46	—	—	5	1	7	27
	C	9	1	10	33	43	—	1	1	3	81	9	6	—	4	25	33	—	4	1	7	20
	D	5	1	6	1	78	1	1	1	1	83	11	6	—	5	1	55	1	4	1	6	21
	E	6	1	7	—	1	85	—	1	1	88	5	7	—	6	—	1	62	2	1	3	18
	F	5	1	6	16	—	71	1	1	1	90	4	7	—	2	12	2	54	2	1	4	16
1953	A	1	1	2	9	49	1	5	17	3	84	14	1	—	3	9	32	—	11	26	3	15
	B	2	2	4	51	3	1	7	1	12	75	21	2	—	5	35	1	—	10	2	10	35
	C	1	2	3	18	55	1	3	1	3	81	16	2	—	3	16	37	—	7	1	6	28
	D	1	3	4	2	80	1	2	1	3	89	7	1	—	6	1	52	—	8	3	7	22
	E	1	1	2	1	1	88	1	1	2	94	4	1	—	5	—	2	60	3	1	4	24
	F	1	1	2	9	1	74	1	1	4	90	8	1	—	3	7	2	56	4	3	4	20
1954	A	1	6	7	9	50	—	3	20	4	86	7	2	—	4	10	30	—	3	27	9	15
	E	—	2	2	3	4	65	9	2	6	89	9	2	—	4	—	1	52	5	—	8	28
	F	1	4	5	16	4	59	2	3	2	86	9	1	—	5	12	—	47	1	—	7	27

[1]) Apilat kaikilla koejäsenillä v. 1950 pääasiassa puna-apilaa. — *Der Klee bei allen Versuchsgliedern im J. 1950 hauptsächlich Rotklee.*

C. Sadot

Taulukon 16 satomääristä voidaan todeta, että ensimmäisen vuoden sadot olivat verraten tyydyttävät ja laadultaankin erinomaiset. Jyrkkä lasku tapahtui kuivana vuonna 1951, jolloin saatiin ainoastaan kolmannes ensimmäisen vuoden sadosta. Tämän jälkeen sadot ovat yleensä nousseet, joskin eri nurmityypeillä esiintyy kasvuston muuttumisesta aiheutuneita vaihteluja. A-jäseneltä saatiin vuodesta 1950 lähtien ruohon kuiva-ainetta 4 790, 1 476, 2 635, 3 160 ja 3 955 kg/ha. Niittonurmiseoksen sadot olivat kolmena vuonna suunnilleen samansuuruiset. Vuonna 1953 sato jäi 29 % pienemmäksi, samaan aikaan kun timotei alkoi heikentyä.

Taulukko 16. Kuiva-ainesadot ja suhdeluvut (A kg/ha = 100) v. 1950—54 siemenseoskokeessa —49

Tabelle 16. Trockensubstanzerträge und Verhältniszahlen (A kg/ha = 100) bei dem Samenmischungsversuch —49 in den Jahren 1950—54

Vuosi *Jahr*	Niitto- *Mahd*		A	B		C		D		E		F	
	kerta *Mal*	aika *Zeit*	kg/ha	kg/ha	sl *Vz*	kg/ha	sl *Vz*	kg/ha	sl *Vz*	kg/ha	sl *Vz*	kg/ha	sl *Vz*
1950	I	19/6	2 209	2 387	108	2 079	94	1 797	81	2 080	94	2 267	103
	II	2/8	1 787	2 013	113	1 732	97	1 788	100	1 938	108	1 989	111
	III	22/9	794	824	104	792	100	686	86	798	101	793	100
	Yht. — *Zus.*		4 790	5 224	109	4 603	96	4 271	89	4 816	101	5 049	105
	II + III		2 581	2 837	110	2 524	98	2 474	96	2 736	106	2 782	108
1951	I	18/6	664	557	84	587	88	530	80	584	88	634	95
	II	6/8	708	691	98	757	107	711	100	855	121	787	111
	III	13/9	104	71	68	77	74	115	111	190	183	129	124
	Yht. — *Zus.*		1 476	1 319	89	1 421	96	1 356	92	1 629	110	1 550	105
	II+III		812	762	94	834	103	826	102	1 045	129	916	113
1952	I	13/6	848	703	83	591	70	539	64	1 137	134	740	87
	II	14/7	1 028	1 164	113	1 196	116	975	95	1 550	151	1 489	145
	III	21/8	759	685	90	833	110	554	73	1 067	140	940	123
	Yht. — *Zus.*		2 635	2 552	97	2 620	99	2 068	78	3 754	142	3 169	120
	II+III		1 787	1 849	104	2 029	113	1 529	86	2 617	146	2 429	136
1953	I	8/6	1 212	884	73	942	78	824	68	1 636	135	1 410	116
	II	30/6	851	552	65	711	84	915	108	886	104	831	98
	III	10/8	1 097	793	72	986	90	1 008	92	1 042	95	1 109	101
	Yht. — *Zus.*		3 160	2 229	71	2 639	84	2 747	87	3 564	113	3 350	106
	II+III		1 948	1 345	69	1 697	87	1 923	99	1 928	99	1 940	100
1954	I	9/6	1 071	—	—	—	—	—	—	1 139	106	1 183	110
	II	6/7	1 648	—	—	—	—	—	—	1 428	87	1 209	73
	III	9/8	1 236	—	—	—	—	—	—	1 089	88	775	63
	Yht. — *Zus.*		3 955	—	—	—	—	—	—	3 656	92	3 167	80
	II+III		2 884	—	—	—	—	—	—	2 517	87	1 984	69
Keskim. — *Im Mittel* 1950—53													
Koko sato — *Gesamtertrag*			3 015	2 831	94	2 821	94	2 610	87	3 441	114	3 279	109
Jälkiversonta — *Nachwuchs*			1 782	1 698	95	1 771	99	1 688	95	2 081	117	2 017	113

	1950	1951	1952	1953	1954	1950 - 53
Merk. ero — *Sign. Diff.*	466*	258°	455***	505**	1 152°	12.85** %

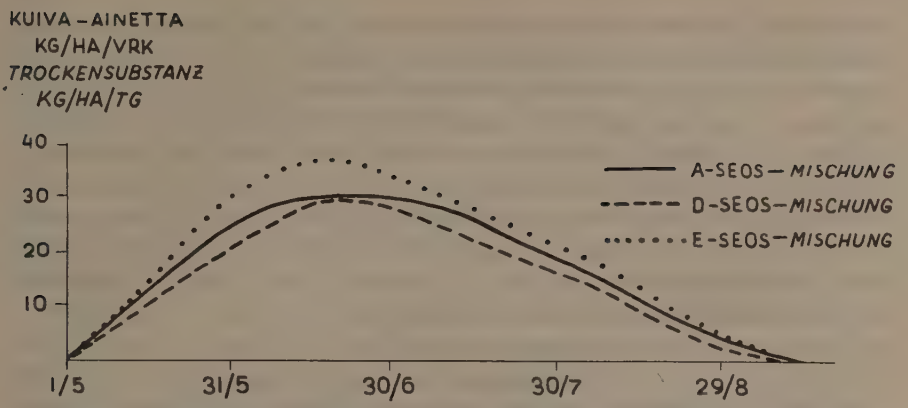
Nurminatavaltaisista nurmista antoi timotei-nurminataseos (C-jäsen) alkuvuosina hyvin samankaltaisia satoja kuin monipuolisella seoksella kylvetty nurmi. Kasvustokin oli niillä samanlainen. Neljäntenä vuonna sato jäi 16 % pienemmäksi aronadan alkaessa voimistua A-ruuduilla. Puhdas nurminatanurmi (D-jäsen) oli kolmantena vuonna heikko ja jäi vielä neljäntenäkin vuonna kokonaissadoltaan 13 % jälkeen A-jäsenestä. Sadot olivat pieniä ensimmäisissä niitoissa.

Taulukko 17. Raakavalkuaissadot % kuiva-aineesta ja kg/ha v. 1950—54 siemenseoskokeessa —49 .

Tabelle 17. Die Rohproteinerträge in % von der Trockensubstanz und kg/ha bei dem Samenmischungsversuch —49 in den Jahren 1950—54

Vuosi *Jahr*	Niittokerta *Mahd Mal*	A		B		C		D		E		F	
		%	kg/ha	%	kg/ha	%	kg/ha	%	kg/ha	%	kg/ha	%	kg/ha
1950	I	17.9	395	18.8	449	18.8	391	19.8	356	19.0	395	17.5	397
	II	22.2	397	21.1	425	21.4	370	21.0	376	20.9	405	21.4	425
	III	23.6	187	24.6	202	23.2	184	23.7	162	23.4	187	23.8	189
	Yht. — *Zus.*	20.4	979	20.6	1 076	20.5	945	20.9	894	20.5	987	20.0	1 011
	Sl. — *Vz.*		100		110		95		91		101		103
1951	I	26.3	175	24.9	139	25.6	151	24.0	127	23.5	137	22.8	145
	II	17.6	124	17.7	122	19.5	147	19.8	141	19.5	167	18.5	146
	III	18.1	19	18.2	13	20.3	16	19.2	22	18.5	35	21.4	27
	Yht. — *Zus.*	21.5	318	20.8	274	22.1	314	21.4	290	20.8	339	20.5	318
	Sl. — *Vz.*		100		86		98		91		107		100
1952	I	14.7	124	15.9	111	16.2	96	16.2	87	12.7	145	13.0	96
	II	15.6	161	15.9	185	17.4	208	17.2	168	17.2	268	16.1	239
	III	16.2	123	17.5	120	16.9	130	17.5	97	14.6	155	15.6	147
	Yht. — *Zus.*	15.5	408	16.3	416	16.6	434	17.0	352	15.1	568	15.2	482
	Sl. — *Vz.*		100		102		106		86		139		118
1953	I	13.1	159	13.3	118	13.7	129	13.5	111	11.6	189	11.6	163
	II	18.3	156	18.1	100	19.2	136	17.6	161	19.6	174	20.0	166
	III	13.7	150	15.5	123	14.7	145	14.2	143	13.4	140	13.6	151
Keskim. — *Im Mittel* 1950—53	Yht. — *Zus.*	14.7	465	15.3	341	15.5	410	15.1	415	14.1	503	14.3	480
	Sl. — *Vz.*		100		73		88		89		108		103
	I	17.3	213	18.1	204	18.3	192	18.4	170	15.9	216	15.8	200
	II	19.1	209	18.8	208	19.6	215	19.3	212	19.4	254	19.2	244
	III	17.4	120	19.4	115	17.7	119	17.9	106	16.7	129	17.4	129
	Yht. — *Zus.*	18.0	542	18.6	527	18.6	526	18.7	488	17.4	599	17.5	573
	Sl. — *Vz.*		100		97		97		90		111		106
1954	I	13.2	141	—	—	—	—	—	—	13.5	154	13.0	154
	II	15.0	247	—	—	—	—	—	—	16.1	230	14.4	175
	III	14.6	181	—	—	—	—	—	—	13.9	152	15.1	117
	Yht. — *Zus.*	14.4	569	—	—	—	—	—	—	14.7	536	14.1	446
	Sl. — *Vz.*		100								94		78

Koiranheinävaltaisten nurmien sadot olivat toisesta vuodesta lähtien huomattavasti suuremmat kuin muiden nurmityyppien vuoteen 1953 saakka, jolloin loppukesän märkyys heikensi koiranheinän kasvua. Timoteista ei koiranheinäseoksessa ollut hyötyä. Ruohon kasvu erityisesti keski- ja loppukesällä näytti siitä kärsivän, joskin satoerot puhtaaseen koiranheinänurmeen verrattuna jäivät yleensä suhteellisen pieniksi.



Piirros 3. Keskikasvukäyriä vuosilta 1951—53 vuosien 1949—54 siemenseoskokeesta.
Fig. 3. Kurven zum durchschnittlichen Wachstum in dem Samenmischungsversuch 1949—54 in den Jahren 1951—53.

Raakavalkuaispitoisuuksissa (taulukko 17) ei eri nurmityypeillä ollut suuria eroja. Koiranheinänurmissa ruohon valkuaispitoisuus oli jonkin verran pienempi kuin timotei- ja nurminatanurmissa, samoin A-nurmessa aronadan lisääntyessä.

Piirroksessa 3 esitetyistä keskikasvukäyristä vuosilta 1951—53 havaitaan, että koiranheinänurmen kasvu oli koko kesän huomattavasti nopeampaa kuin muuntyyppisten nurmien. A-ruuduilla ruohon kasvu oli alkukesällä nopeampaa kuin D-ruuduilla. Keski- ja loppukesällä erot olivat pienet. Ruohon maittavuus oli tässäkin kokeessa timotei- ja nurminatanurmilla parempi kuin koiranheinänurmilla. Maittavuus heikkeni myös A-ruuduilla, kun aronatakasvusto muodostui tiheäksi.

5. Siemenseoskokeiden yhdistelmä

Seuraavista suhdeluvuista saa yleiskuvan eri nurmityyppien kehityksestä. Ne eivät tosin ole keskenään täysin verrannolliset, koska tulokset ovat osittain eri kokeista. Yläviitat ilmaisevat kokeiden luvun. Monipuolisella seoksella saatu sato = 100.

	Niitto-nurmi-seos	Nurminata-timoteiseos	Nurmi-nata-seos	Koiran-heinä-seos	Koiran-heinä-timoteiseos
1. vuosi	113[2]	104[3]	100[2]	111[2]	105[1]
2. »	90[2]	103[3]	98[2]	120[2]	105[1]
3. »	100[2]	100[3]	78[2]	138[2]	120[1]
4. »	78[2]	92[3]	84[2]	118[2]	106[1]
5. »	84[1]	88[2]	89[1]	99[2]	80[1]
6. »	85[1]	82[1]	92[1]	91[1]	—

Yhteisiä piirteitä eri nurmikasvien viihtymisestä esiintyi runsaasti. Niistä saatiin seuraavat yleiskokemukset.

Apiloista puna-apilalla oli merkitystä kahtena vuonna. Alsikeapilan merkitys jäi verraten pieneksi, samoin valkoapilan, joka oli poudanarka. Valkoapila ilmestyi nopeasti nurmiin ilman siemennystäkin, mutta kun siemennettiin, sitä oli runsaammin jo ensimmäisen vuoden nurmissa.

Timotei alkoi hävitä kolmannen vuoden vaiheilla. Se lisäsi aikaisuudellaan nurminatanurmien satoa, mutta heikensi jälkiversontansa huonouden takia koiranheinävaltaisia nurmia. Puna-apila viihtyi paremmin timotein kuin nurminadan ja koiranheinän kanssa.

Nurminatanurmet olivat verraten heikkoja kolmannen vuoden vaiheilla. Nurminata kärsi poudista ja toipui poutavuosista hitaasti.

Koiranheinävaltaiset nurmet antoivat toisesta neljänteen vuoteen huomattavasti suurempia satoja kuin muut kokeissa olleet nurmityypit. Koiranheinä kesti poutavuodet paremmin kuin nurminata, mutta kärsi runsassateisista vuosista. Reheväkasvuisuutensa takia se heikensi sekä apilan että rikkaruohojen kasvua.

Niittynurmikka oli verraten heikko. Se ilmestyi nurmiin siementämättä. Aronata levisi kolmannen vuoden vaiheilla voimakkaasti, milloin sitä oli siemenseoksessa.

Rikkaruohot lisääntyivät erityisesti kuivien vuosien jälkeen ja olivat merkkinä kylvetyn kasvuston heikkoudesta.

Seoksen monipuolisuus ei antanut takeita suurimmasta sadosta. Siemenseos voi olla hyvinkin yksinkertainen, kun vain lajit ovat sellaiset, että ne antavat suuria satoja.

6. Nurmikasvien lajikoe 1948—53

Kokeen tarkoituksena oli selvittää eri nurmikasvien suhteellista satoisuutta pohjaksi siemenseosten suunnittelulle, kun sadonkorjuu tapahtuu laidun- tai AIV-asteella.

Koe suoritettiin niitettävänä rivikokeena vuosina 1948—53. Maalaji oli hiesusavea, viljavuusluvut pH 5.5, multavuus 7.3 %, Caj 7 400, Psf 140, K40 2 000 kg/ha. Ruutukoko oli 10 m², kertauksia viisi. Kylvö suoritettiin Planet junior kylvökoneella 20 cm:n rivivälein. Suojaviljana oli vihantana niitetty kaura.

Suojaviljalle annettiin vuonna 1948 400 kg/ha hienofosfaattia ja 200 kg/ha 40 % kalisuolaa. Nurmelle annettiin pintalannoituksena keväisin 200 kg/ha kotkafosfaattia, 100 kg/ha kalisuolaa ja 100 kg/ha salpietaria, vuosina 1949—51 kalkkisalpietarina, 1952 montansalpietarina ja 1953 oulunsalpietarina.

Niitot suoritettiin Allen-niittokoneella yleensä kolme kertaa kesässä. Vuosina 1949 ja 1950 eri lajit niitettiin ryhmittäin hieman eri aikoihin kasvunopeuden mukaan. Myöhemmin kasvun tasaannuttua kaikki lajit niitettiin samanaikaisesti. Rikkaruohot perattiin vuoteen 1951 saakka. Sen jälkeen rikkaruohottuminen oli niin voimakasta, ettei perkausta voitu suorittaa aiheuttamatta haittaa itse koekasveille. Kylvetyn lajin sadot saatiin tämän jälkeen satoanalyysien avulla. Voimakkaimmin rikkaruohottuivat matalat lajit, varsinkin valkoapila, niittynurmikka ja aronata. Puhtaimpana säilyi koiranheinäkasvusto.

Kuiva-aine- ja raakavalkuaissadot on saatu samalla tavoin kuin siemenseoskokeissa. Raakavalkuaismääritykset suoritettiin ainoastaan vuoteen 1951 saakka, jolloin ne saatiin puhtaista näytteistä.

Lajit ja kannat esitetään tiheyshavaintoineen taulukossa 18. Kokeessa olivat siten timotei, puna-apila, alsikeapila, valkoapila, aronata, niittynurmikka, engl. raiheinä, kaksi koiranheinäkantaa, kaksi nurminatakantaa sekä nurmipuntarpää.

Koekasvit orastuivat suotuisan kesän johdosta hyvin. Valkoapila, niittynurmikka ja aronata olivat kylvövuoden syksyllä harvahkoja, mutta seuraavana vuonna jo tyydyttävän tiheitä. Kolmantena vuonna aronata ja niittynurmikka olivat levinneet ruuduilleen tasaiseksi matoksi.

Taulukko 18. Lajit, kannat ja tiheyshavainnot (10 = täystiheä) nurmikasvien lajikokeessa —48

Tabelle 18. Arten, Stämme und Dichtebeobachtungen (10 = volldicht) bei dem Weidepflanzen-Artenversuch —48

	Tiheydet *Dichte*					
	15. 9. 1948	18. 5. 1949	28. 4. 1950	1. 6. 1951	30. 5. 1952	30. 5. 1953
Timotei — *Phleum pratense*, Lappi Tl.	9.2	8.8	9.8	9.2	9.0	6.4
Puna-apila — *Trifolium pratense*, Tammisto	9.4	8.6	8.6	7.2	1.1	—
Alsikeapila — *Trifolium hybridum*, Selkee	9.0	8.2	8.4	5.4	0.8	—
Valkoapila — *Trifolium repens*, Tammisto	6.3	3.0	7.6	1.0	0.8	2.4
Aronata — *Festuca rubra*, Tammisto	6.6	8.8	9.8	9.8	9.2	8.4
Niittynurmikka — *Poa pratensis*, Adila	6.7	8.0	9.2	9.0	9.0	8.4
Raiheinä — *Lolium perenne*, Valinge	9.8	10	10	9.8	9.0	10
Koiranheinä — *Dactylis glomerata*, Tammisto	10	10	10	9.6	9.2	8.8
» — » » tanskal. kauppaerä — *dän. Handelsgut*	9.7	9.8	9.6	9.0	8.4	8.6
Nurminata — *Festuca pratensis*, Paavo	9.5	10	10	9.4	9.2	8.4
» » » tanskal. kauppaerä — *dän. Handelsgut*	8.9	9.6	9.2	8.0	7.4	6.6
Nurmipuntarpää — *Alopecurus pratensis*, suom. — *finn.*	7.0	8.6	8.4	9.0	9.6	8.8

Taulukko 19. Kuiva-ainesadot kg/ha nurmikasvien lajikokeessa v. 1949 - 53
Tabelle 19. Die Trockensubstanzerträge in kg/ha bei dem Wiesenpflanzen-Artenversuch in den Jahren 1949—53

Niittoaika *Mähdzeit*		P[1])	Pa	Aa	Va	Fr	Poa	Lp	D_T	D_k	F_P	F_k	Al
1949	2/6	2 080	1 640	1 360	420	620	340	1 880	1 620	1 280	1 600	1 680	1 560
	2/7		1 520					1 420	580	480			
	13/7	700	—	1 160	1 800	520	320	—	—	—	1 060	880	580
	6/8		2 340										
	19/9	444	1 617	1 955	845	784	250	1 199	762	903	639	680	238
Yht. — *Zus.*		3 224	7 017	4 475	3 065	1 924	910	4 499	2 962	2 663	3 299	3 240	2 378
Sl. — *Vz.*		98	213	136	93	58	28	136	90	81	100	98	72
Jsl.—*Nw.vz.*[2])		67	316	183	156	77	34	154	79	81	100	92	48
1950	24/5	380	—	—	—	420	—	—	352	420	240	200	580
	17/6	860	2 160	1 140	180	660	680	1 220	640	660	560	480	1 000
	12/7	279	1 536	932	288	351	236	661	374	378	198	161	409
	23/8	—	2 198	907	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	4/10	306	—	—	30	900	316	540	480	673	339	405	301
Yht. — *Zus.*		1 825	5 894	2 979	498	2 331	1 232	2 421	1 846	2 131	1 337	1 246	2 290
Sl. — *Vz.*		136	441	223	37	174	92	181	138	159	100	93	171
Jsl. — *Nw.vz.*		109	695	361	59	251	103	242	159	196	100	105	132
1951	14/6	1 010	791	—	—	1 414	644	946	1 470	1 223	760	674	1 558
	15/7	446	1 252	—	—	371	314	950	625	592	390	409	531
	25/9	218	1 401	—	—	269	160	266	306	455	198	193	238
Yht. — *Zus.*		1 674	3 444	—	—	2 054	1 118	2 162	2 401	2 270	1 348	1 276	2 327
Sl. — *Vz.*		124	255	—	—	152	83	160	178	168	100	95	173
Jsl. — *Nw.vz.*		113	451	—	—	109	81	207	158	178	100	102	131
1952	16/6	1 137	—	—	—	1 476	907	540	1 200	1 165	615	860	1 870
	22/7	314	—	—	—	384	413	750	747	679	448	189	580
	2/10	118	—	—	673	499	277	214	336	535	221	183	291
Yht. — *Zus.*		1 569	—	—	673	2 359	1 597	1 504	2 283	2 379	1 284	1 232	2 741
Sl. — *Vz.*		122	—	—	52	184	124	117	178	185	100	96	213
Jsl. — *Nw.vz.*		65	—	—	101	132	103	144	162	181	100	56	130
1953	3/6	559	—	—	207	935	529	712	1 119	1 129	790	490	1 549
	2/7	223	—	—	709	232	273	837	566	589	490	307	436
	24/8	107	—	—	676	430	260	339	395	494	501	531	249
Yht. — *Zus.*		889	—	—	1 592	1 597	1 062	1 888	2 080	2 212	1 781	1 328	2 234
Sl. — *Vz.*		50	—	—	89	90	60	106	117	124	100	75	125
Jsl. — *Nw.vz.*		33	—	—	140	67	54	119	97	109	100	85	69
1949— 53	Kesk.- *Im* *Mittel*	1 836	3 271	1 491	1 166	2 053	1 184	2 495	2 314	2 331	1 810	1 664	2 394
Sl. — *Vz.*		101	181	82	64	113	65	138	128	129	100	92	132
Jsl. — *Nw.vz.*		70	262	110	112	106	63	160	115	129	100	88	86
Merk. ero —		1949		1950		1951		1952		1953		1949—53	
Sign. diff.		413***		487***		495***		372***		365***		26.96***	%

[1]) Lyhennykset — *Alkürzungen:* P = timotei — *Phleum pratense*, Pa = puna-apila — *Trifolium pratense*, Aa = alsikeapila — *Trifolium hybridum*, Va = valkoapila — *Trifolium repens*, Fr = aronata — *Festuca rubra*, Poa = niittynurmikka — *Poa pratensis*, Lp = englantilainen raiheinä - *Lolium perenne*, D_T = koiranheinä Tammisto — *Dactylis glomerata*, D_k = koiranheinä kauppakanta — *Dactylis glomerata, Handelstamm*, Fp = nurminata Paavo — *Festuca pratensis*, F_k = nurminata kauppakanta — *Festuca pratensis, Handelsstamm*, Al = nurmipuntarpää — *Alopecurus pratensis*.

[2]) Jälkiversonnan (keski- ja loppuk esän sadot) suhdeluvut - *Verhältniszahlen für den Nachwuchs (Erträge Mitte und Ende des Sommers)*.

Taulukko 20. Raakavalkuaissadot kg/ha ja % kuiva-aineesta nurmikasvien lajikokeessa —48 v. 1949—51

Tabelle 20. Die Rohproteinerträge in kg/ha und % von der Trockensubstanz bei dem Wiesenpflanzen-Artenversuch —48 in den Jahren 1949—51

		P	Pa	Aa	Va	Fr	Poa	Lp	D_T	D_k	F_P	F_k	Al
1949	2/6	235	390	329	109	75	43	248	191	152	195	188	190
	2/7	—	330	—	—	—	—	121	60	50	—	—	—
	13/7	64	—	242	295	43	28	—	—	—	84	69	53
	6/8	—	482	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	18/9	48	365	432	182	73	28	104	64	69	58	60	28
Yht. — *Zus.*		347	1 567	1 003	586	191	99	473	315	271	337	317	271
%		10.7	22.3	22.4	19.1	9.9	10.9	10.5	10.6	10.2	10.2	9.8	11.4
Sl. — *Vz.*		103	465	298	174	57	29	140	93	80	100	94	80
1950	24/5	61	—	—	—	63	—	—	51	55	34	30	81
	17/6	132	469	245	47	95	80	121	96	88	80	72	142
	12/7	36	342	201	60	38	28	61	46	42	25	19	49
	23/8	—	424	179	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	4/10	32	—	—	5	94	40	59	55	69	35	42	35
Yht. — *Zus.*		261	1 235	625	112	290	148	241	248	254	174	163	307
%		14.3	21.0	21.0	22.5	12.4	12.0	10.0	13.4	11.9	13.0	13.0	13.4
Sl. — *Vz.*		150	646	359	64	167	85	139	143	146	100	94	176
1951	14/6	127	175	—	—	171	95	125	193	157	109	91	205
	15/7	56	267	—	—	48	33	108	87	70	39	46	68
	25/9	26	276	—	—	30	20	25	40	41	19	19	30
Yht. — *Zus.*		209	718	—	—	249	148	258	320	268	167	156	303
%		12.5	20.8	—	—	12.1	13.3	12.0	13.3	11.8	12.4	12.2	13.0
Sl. — *Vz.*		120	430	—	—	149	89	154	192	160	100	93	181
1949—51		272	1 173	543	233	243	132	324	294	264	226	212	294
%		12.1	21.5	21.8	19.6	11.5	12.1	10.7	12.2	11.2	11.3	11.0	12.6
Sl. — *Vz.*		120	519	240	103	107	58	143	130	117	100	94	130

Sääsuhteilla oli huomattava vaikutus satomääriin, joskin niissä esiintyy eri lajeille ominaisia vaihteluja. Suurimmat sadot saatiin yleensä ensimmäisenä vuonna ja pienimmät kuivana vuonna 1951. Viimeisenä koevuonna kaikkien lajien kasvu oli jossain määrin kituvaa. Nurmet olivat harvahkoja ja versomuodostus hidasta. Runsas typpilannoitus olisi tässä vaiheessa ollut tarpeen.

Kuiva-ainesadot esitetään taulukossa 19 ja raakavalkuaissadot taulukossa 20. Eri lajeista voidaan esittää seuraavat havainnot.

T i m o t e i antoi vuonna 1949 jokseenkin yhtä suuren kuiva-ainesadon kuin mittarina ollut Paavo-nurminata. Keski- ja loppukesällä se jäi kuitenkin kasvussaan nurminadasta jälkeen. Vuosina 1950 ja 1951 se oli nurminataa parempi ja kokonaissadoltaan vielä vuonna 1952, jolloin jälkiversonta

oli vähäistä. Tässä vaiheessa timotei alkoi ratkaisevasti heikentyä. Vuonna 1953 sen kokonaissato jäi puoleen ja jälkiversonta kolmannekseen Paavo-nurminadan sadosta.

Puna-apila oli niinä kolmena vuonna, joina siitä satoa saatiin, satomääriltään muihin lajeihin verrattuna ylivoimainen. Vuonna 1949 se antoi neljässä niitossa kuiva-ainetta 7 017 kg/ha eli lähes yhtä paljon kuin nurminata neljänä vuonna yhteensä. Vuonna 1950 kuiva-ainesato oli vielä 5 894 kg/ha ja vuonna 1951 3 444 kg/ha. Puna-apila kesti siten tässä kokeessa vapaasti kasvaessaan hyvin kolme vuotta. Sen arvoa ovat lisänneet verraten tasainen kasvu keväästä syksyyn, sekä runsas valkuaispitoisuus, joka oli kaksinkertainen heinäkasveihin verrattuna. Valkuaissadoissa puna-apila oli siten vielä ylivoimaisempi: ne olivat 4.5—6.5-kertaiset mittarikantaan verrattuna.

Alsikeapilan sadot olivat myös huomattavasti suuremmat kuin heinäkasvien, mutta jäivät puna-apilan satoja pienemmiksi. Kuiva-ainesato oli vuonna 1949 4 475 kg/ha ja vuonna 1950 2 979 kg/ha. Vuonna 1951 se oli osittain kuivuudenkin vaikutuksesta siksi heikko, ettei sitä enää niitetty. Valkuaispitoisuus oli yhtä hyvä kuin puna-apilalla.

Valkoapilan suhteen tulivat savimailla vallitsevat olosuhteet varsin havainnollisesti esille. Keväällä 1949 sen alkuunlähtö ei ollut yhtä voimakas kuin puna- ja alsikeapilan, mutta heinäkuun puolivälissä suoritetussa niitossa se antoi suuremman sadon kuin alsikeapila. Syksyllä sen kasvu tyrehtyi aikaisemmin. Alkukesällä 1950 valkoapilan kasvu oli verraten vaatimatonta, vaikka se oli talvesta selvinnyt tyydyttävästi, ja elokuun poudissa kasvu tyrehtyi kokonaan. Kuivana vuonna 1951 siitä ei saatu satoa lainkaan. Keskikesällä 1952 alkaneet sateet virkistivät sen nopeasti, niin että se lokakuun alussa suoritetussa niitossa antoi suuremman sadon kuin heinäkasvit. Keväällä 1953 se oli tiheydeltäänkin melko heikko ja sato jäi pieneksi, mutta rehevöityi keskikesän sateista. Valkuaispitoisuus oli yhtä hyvä kuin puna- ja alsikeapilalla.

Aronadan sadot jäivät keväällä ja kesällä 1949 verraten pieniksi siitä huolimatta, että se oli tyydyttävän tiheää, mutta syksyllä sato oli suurempi kuin nurminatakannoilla. Vuonna 1950 kasvusto oli rehevää ja kokonaissato suurempi kuin koiranheinällä, samoin keväällä 1951, mutta kesän poudista se kärsi enemmän kuin koiranheinä. Vuosina 1952 ja 1953 sadot jäivät keskikesällä suoritetuissa niitoissa pieniksi. Vuonna 1953 kasvusto oli muutenkin harvahkoa ja versonmuodostus hidasta samaan tapaan kuin useimmilla muillakin heinäkasveilla. Raakavalkuaispitoisuus oli jonkin verran pienempi kuin nurminadalla.

Niittynurmikan sadot jäivät verraten pieniksi, keskisato oli 65 % Paavo-nurminadan sadosta. Leviämiskyky oli jonkin verran hitaampi kuin aronadan. Satomäärät jäivät alkuvuosina puoleen aronadan sadoista.

Vuonna 1949 sato jäi pieneksi, vuonna 1950 se sen sijaan oli melkein yhtä suuri kuin nurminadalla. Vuonna 1951 kasvu kärsi poudista, mutta vuonna 1952 kokonaissato oli suurempi kuin nurminadalla nopeamman kevätkasvun ansiosta. Vuonna 1953 sadot olivat jälleen pienet ja samanlaista kasvuston heikkoutta esiintyi kuin aronadallakin. Raakavalkuaispitoisuus oli saman suuruinen kuin nurminadalla.

Englantilaisesta raiheinästä kokeessa ollut Valingekanta kesti talvet koko koeajan moitteettomasti, joten sitä voidaan laidunseoksiin hyvin käyttää ainakin maan etelä- ja keskiosissa, varsinkin kun sen talvehtimisesta on saatu kokemuksia muistakin kokeista. Sadotkin olivat vuosina 1949 ja 1950 suuremmat kuin muilla heinäkasveilla. Sen jälkeen se jäi satomääriltään koiranheinästä jonkin verran jälkeen. Laidunolosuhteet huomioon ottaen satomäärät olivat kuitenkin suhteettoman suuret, sillä raiheinä pyrki korsiintumaan vielä keski- ja loppukesällä, jolloin muut heinäkasvit eivät mainittavasti korsia muodostaneet. Lehdistön kasvu oli kuivina kausina vähäistä. Sen sijaan raiheinä pysyi vihreänä syksyllä myöhääm kuten nurminatakin, kun taas koiranheinä alkoi kellastua varhain. Raakavalkuaispitoisuus vaihteli epämääräisesti. Ilmeisesti korsiintumisella on siihen ollut vaikutusta.

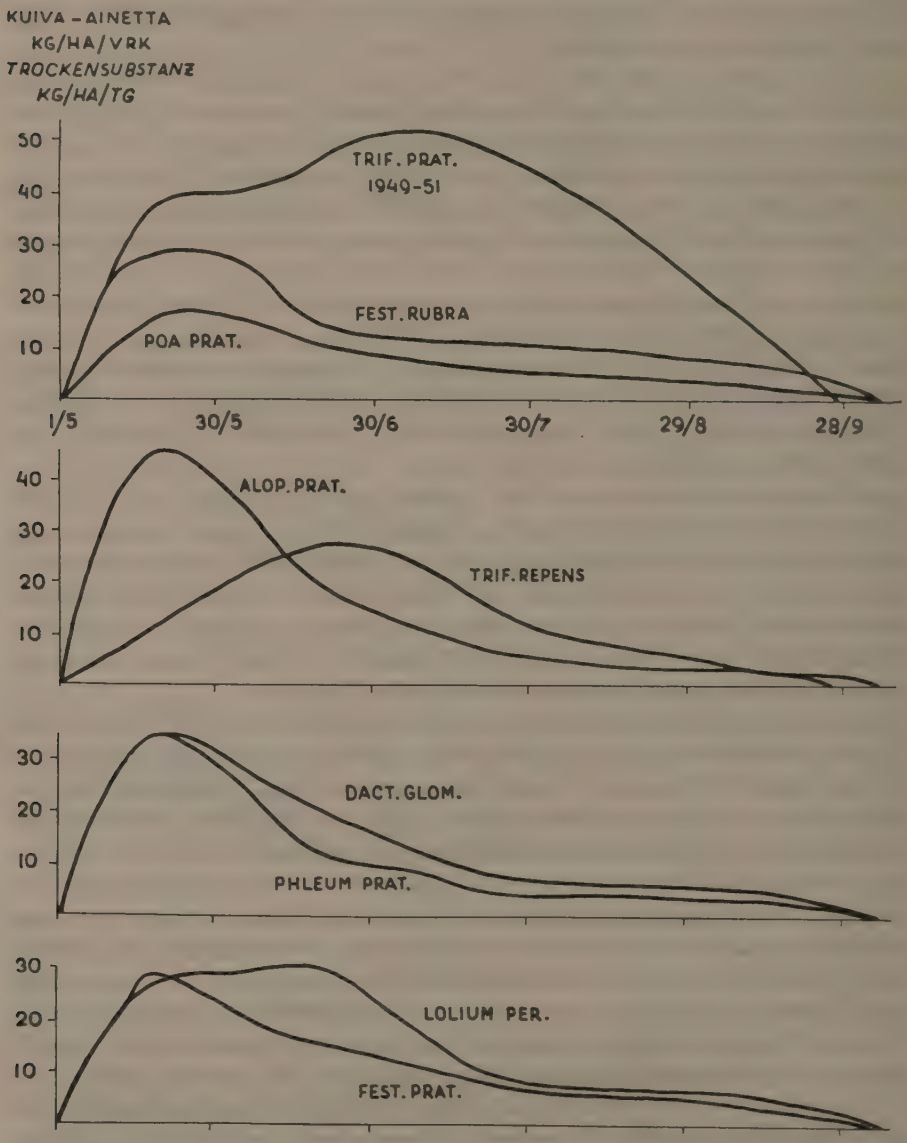
Koiranheinäkantojen sadot jäivät vuonna 1949 vähän pienemmiksi kuin nurminatakantojen. Vuosina 1950—52 ne sen sijaan olivat 40—80 % suuremmat. Vuonna 1953 satoero pieneni nurminataan verrattuna lähinnä siksi, että jälkiversonta oli heikonlaista. Liika märkyys haittasi koiranheinän kasvua samaan tapaan kuin siemenseoskokeissa. Kuivuudenkestävyydessä koiranheinä oli muihin heinälajeihin verrattuna ylivoimainen, joskin myös sen sadot kärsivät kuivuudesta suuresti.

Kantojen väliset satoerot jäivät koiranheinällä pieniksi. Molemmat kannat talvehtivat hyvin. Tanskalaisen kauppakannan jälkiversonta oli keskimäärin vähän parempi kuin Tammiston kannan. Tammiston kannan raakavalkuaispitoisuus oli keskimäärin 12.2 %, tanskalaisen kauppakannan 11.2 %. Nurminatakantojen raakavalkuaispitoisuus oli 11.3 ja 11.0 %.

Nurminatakantojen sadot olivat vuonna 1949 vähän suuremmat kuin koiranheinäkantojen, mutta vuosina 1950—52 ne jäivät verraten pieniksi, n. 1 300 kg/ha ruohon kuiva-ainetta. Satovaihtelut ja poudanarkuus olivat suurenlaiset. Tanskalainen kauppakanta talvehti huonommin kuin Paavo-nurminata. Vuonna 1952 sen sadot jäivät keski- ja loppukesällä puoleen Paavo-nurminadan sadoista ja vuonna 1953 kokonaissato oli 25 % pienempi. Raakavalkuaispitoisuuksissa ei ollut huomattavia eroja.

Nurmipuntarpään sato jäi vuonna 1949 pienemmäksi kuin nurminadan sato ilmeisesti verraten hitaan alkukehityksen takia. Tämän jälkeen kokonaissadot olivat samaa suuruusluokkaa kuin koiranheinäkannoilla, mutta keski- ja loppukesän sadot jäivät pienemmiksi ollen kui-

tenkin keskimäärin 32 % suuremmat kuin Paavo-nurminadalla. Puntarpään kokonaissadot olivat kuitenkin suhteettoman suuret sen johdosta, että se ehti ensimmäiseen niittoon mennessä säännöllisesti tähkälle; tähkiminen



Piirros 4. Keskikasvukäyriä vuosilta 1949—54 vuosien 1948—54 nurmikasvien lajikokeesta.
Fig. 4. Kurven zum durchschnittlichen Wachstum in dem Pflanzenartenversuche 1948—54 in den Jahren 1949—54.

alkoi jo touko-kesäkuun vaihteessa. Kuiva-aineen raakavalkuaispitoisuus oli silti suurempi kuin muilla heinäkasveilla, keskimäärin 12.6 %. Tämä johtunee siitä, että puntarpään korsiintuminen ei ole yhtä voimakasta kuin raiheinän ja timotein, minkä lisäksi se korsiintuessaankin on verraten lehtevä.

Eri nurmikasvien keskikasvukäyrät esitetään piirroksessa 4. Niistä voidaan todeta mm. puna-apilan kasvun tasaisuus verrattuna heinäkasveihin. Heinäkasvien kasvu on keski- ja loppukesällä ollut kevätkasvuun verrattuna vähäistä. Runsas typpilannoitus kesä-heinäkuussa olisi kasvun tasaisuuden kannalta ollut tarpeen. Niittynurmikan heikkous sekä koiranheinän, puntarpään ja timotein aikaisuus suhteessa nurminataan on käyristä myös havaittavissa.

Nurmikasvien lajikokeesta saadut tulokset käyvät hyvin yksiin siemenseoskokeista saatujen kokemusten kanssa. Mm. puntarpäävaltaiset nurmet antoivat vuoden 1935 kokeessa suurempia satoja kuin nurminatavaltaiset nurmet. Samoin koiranheinävaltaiset nurmet olivat myöhemmissä kokeissa huomattavasti satoisammat kuin nurminata- ja timoteinurmet. Siemenseoksia laadittaessa tulee ilmeisesti varata mahdollisimman paljon kasvutilaa varmoille ja satoisille nurmikasveille sekä järjestää nurmen ikä ja muut viljelytoimenpiteet sen mukaan. Tällöin seoksen monipuolisuus menettää merkityksensä. Mitä enemmän siemenseokseen sisällytetään ominaissatoisuudeltaan heikkoja lajeja, sitä pienemmäksi muodostuu myös nurmesta saatava sato. Alsikeapilaa tuskin kannattaa ottaa savimaiden seoksiin, koska se riistää kasvutilaa puna-apilalta eikä ilmeisesti ole sitä kestävämpi. Valkoapila on liian epävarma, jotta sen varaan voisi savimaiden laiduntaloutta mitenkään perustaa. Toisaalta sen siementarve on pieni, joten kustannukset sen käytöstä ovat vähäiset. Se saattaa tulla kysymykseen sadon lisääjänä erityisesti ensimmäisen vuoden nurmissa, ja myöhemminkin sillä saattaa joinakin vuosina olla merkitystä, jos typpilannoitus on pieni. Timotei tulee kysymykseen erityisesti nurminatavaltaisissa seoksissa lisäämässä kevätkasvua. Se voidaan kuitenkin korvata Valinge-raiheinällä, joka orastuu kuivina vuosina varmemmin ja on timoteita kestävämpi. Aikaisemmin yleisesti suositeltu niittynurmikka on savimailla edullista vaihtaa aronataan, joka tosin ei alkuvuosina mainittavasti pääse kasvamaan korkeampien lajien varjostuksen takia. Tällöin senkin siementä tarvitaan vähän, ehkä 2—3 kg/ha. Nurmipuntarpäätä suositeltiin aikaisemmin ns. aikaisille lohkoille. Koiranheinä korvaa sen kuitenkin aikaisena lajina, joten puntarpään merkitys rajoittunee tulvamaille sekä mahdollisesti Pohjois-Suomeen, koska se on aikainen ja talvehtii varmemmin kuin koiranheinä. Tulvamaiden seoksiinkin on laidunkoeasemalla saatujen kokemusten mukaan syytä ottaa puntarpään ohella timoteita puntarpään hitaan alkukehityksen takia. Nurmi on tällöin aluksi timoteivaltainen ja muuttuu toisesta vuodesta lähtien puntarpäävaltaiseksi.

7. Siemenmääräkokeet

Siemenmääräkokeet perustettiin eri siemenseoksilla vuosina 1948, 1949 ja 1951. Kaikissa kokeissa oli neljä koejäsentä, jolloin samaa seosta kylvettiin A 20, B 30, C 40 ja D 50 kg/ha. Kokeita ei laidunnettu, vaan sadon korjuu tapahtui kokonaan niittämällä. Vuoden 1948 kokeella oli kuitenkin karja samanaikaisesti kuin viereisellä vuoden 1948 siemenseoskokeella. Mainitun kokeen sadoissa on otettu myös huomioon koekentän epätasaisuudesta johtunut systemaattinen virhe, joka aiheutti sen, että B- ja D-jäsenten sadot olivat keskimäärin 6 % todellisia arvoja pienemmät.

A. Siemenmääräkoe 1948—52

Koe suoritettin kahdella saralla siemenseoskokeen —48 vieressä. Perustamistoimenpiteet olivat samat kuin mainitussa kokeessa, vuotuislannoitus 200 kg/ha kotkafosfaattia, 100 kg/ha 40 % kalisuolaa, lisäksi vuonna 1950 100 kg/ha kalkkisalpietaria, 1952 75 kg/ha ammoniumsulfaattia ja 1952 150 kg/ha montansalpietaria. Typpilannoitteet annettiin ensimmäisen niiton jälkeen. Ruutukoko oli 50 m², kertauksia neljä.

Siemenseos esitetään taulukossa 21. Timotein ja nurminadan suhde olisi nykyisten kokemusten mukaan saanut olla päinvastainen kuin seoksessa. Seosta kylvettiin A 20, B 30, C 40 ja D 50 kg/ha.

Koenurmet orastuivat hyvin. Tiheyshavaintojen mukaan kasvusto oli A-ruuduilla ensimmäisenä vuonna harvahkoa, muilla riittävän tiheää. Puna-apilan tiheys lisääntyi siemenmäärän mukaan. A-ruuduillakin aukot täyttyivät myöhemmin, eikä kokeen loppuvaiheessa voitu havaita eroja eri koejäsenillä sen paremmin kasvuston tiheydessä kuin laadussakaan.

Taulukko 21. Siemenmääräkokeissa käytetyt siemenseokset, joita kylvettiin 20, 30, 40 ja 50 kg/ha

Tabelle 21. Die bei den Samenmengenversuchen benutzten Samenmischungen, von denen 20, 30, 40 und 50 kg/ha ausgesät wurden

	Koe – 48 *Versuch – 48*	Koe I 49 *Versuch I – 49*	Koe II – 49 *Versuch II – 49*	Koe – 51 *Versuch – 51*
Puna-apila — *Trifolium pratense*	5	8	9	8
Valkoapila — *Trifolium repens*	1	1	1	1
Timotei — *Phleum pratense*	20	13	15	13
Nurminata — *Festuca pratensis*	10	13	15	—
Koiranheinä — *Dactylis glomerata*	—	—	—	13
Niittynurmikka — *Poa pratensis*	5	3	—	3
Aronata — *Festuca rubra*	—	2	—	2
Yhteensä — *Zus.* kg/ha	41	40	40	40

Taulukko 22. Eri siemenmäärillä saadut kuiva-ainesadot kg/ha ja kasvuston koostumus % tuorepainosta siemenmääräkokeessa —48

Tabelle 22. Die Trockensubstanzerträge bei verschiedenen Samenmengen in kg/ha und die Zusammensetzung des Pflanzenbestandes in % vom Frischgewicht bei dem Samenmengenversuch —48

		Kuiva-ainesadot kg/ha *Trockensubstanzerträge kg/ha*				Kasvuston koostumus % *Zusammensetzung des Pflanzenbestandes %*				
		20	30	40	50		Pa	Va	H	R
1949	9/6	2 788	2 480	2 919	2 866	20	46[1])		39	15
	8/7	1 120	1 081	1 090	1 110	30	48[1])		40	12
	9/9	1 315	1 242	1 576	1 343	40	48[1])		40	12
Yht. — *Zus.*		5 223	4 803	5 585	5 319	50	46[1])		42	12
Sl. — *Vz.*		100	92	107	102					
1950	7/6	1 091	1 037	1 053	988	20	42[1])		51	7
	6/7	1 416	1 236	1 199	1 329	30	44[1])		49	7
	18/8	1 046	1 002	1 001	1 089	40	45[1])		49	6
Yht. — *Zus.*		3 553	3 275	3 253	3 406	50	48[1])		44	8
Sl. — *Vz.*		100	92	92	96					
1951	21/6	980	886	1 023	929	20	22	6	59	13
	24/7	842	897	897	916	30	13	11	65	11
	12/9	195	173	180	190	40	26	5	60	9
Yht. — *Zus.*		2 017	1 956	2 100	2 035	50	26	6	55	13
Sl. — *Vz.*		100	97	104	101					
1952	12/6	402	403	370	318	20	1	18	54	27
	7/7	971	1 011	1 074	1 125	30	1	10	60	29
	12/8	953	922	957	975	40	1	12	54	32
Yht. — *Zus.*		2 326	2 336	2 401	2 418	50	1	14	56	26
Sl. — *Vz.*		100	100	103	104					
1949—52		3 280	3 092	3 335	3 294					
		100	94	102	100					
		1949	1950	1951	1952	1949—52				
Merk. ero — *Signif.* *Diff.*		1 190°	858°	470°	294°	5.44** %				

[1]) Puna- ja valkoapilaa yhteensä, pääasiassa puna-apilaa — *Rot- und Weissklee zusammen, hauptsächlich Rotklee.*

Satoerot (taulukko 22) olivat koko kokeen ajan verraten pienet ja vaihtelivat epämääräisesti siemenmäärästä riippumatta. Keskimäärin saatiin yhtä suuret sadot 20, 40 ja 50 kilon siemenmäärillä. 30 kilon siemenmäärällä keskisato oli 6 % pienempi.

Myös kasvusto oli kaikilla koejäsenillä koko kokeen ajan hyvin samanlaista. Puna-apilaa oli vuosina 1949 ja 1950 lähes puolet tuorepainosta. Nurmien rikkaruohoisuudessa ei myöskään ollut eroja. 20 kilon siemenmäärä näyttää tältä kannalta olleen riittävä.

B. Siemenmääräkokeet 1949—53

Kokeet perustettiin vuoden 1949 siemenseoskokeen viereen siemenseoksilla (taulukko 21), jotka vastasivat mainitun kokeen A- (koe I) ja C- (koe II) seoksia. Siemenmäärät olivat A 20, B 30, C 40 ja D 50 kg/ha. Suojaviljana oli Sisu-kaura. Ruutukoko oli 50 m², kertauksia neljä. Vuotuislannoituksena annettiin 200 kg/ha kotkafosfaattia ja 100 kg/ha 40 % kalisuolaa. Vuonna 1952 annettiin ensimmäisen niiton jälkeen 67 kg/ha montansalpietaria. Kokeet olivat niitettäviä kokeita.

Kasvusto kehittyi kuivan vuoden takia hyvin apilavaltaiseksi kuten siemenseoskokeellakin. Syksyllä nurmet olivat tiheämpiä käytettäessä suurempia siemenmääriä, mutta suurimmillakin siemenmäärillä kylvettynä oras oli harvahkoa. Seuraavana keväänä 20 kilon määrällä kylvetyillä ruuduilla kasvusto oli edelleen harvaa, muut olivat sen sijaan tyydyttävän tiheitä. Tiheydet olivat syksyllä ja seuraavana keväänä:

	Koe I		Koe II	
	28. 9. 1949	1. 6. 1950	28. 9. 1949	1. 6. 1950
20 kg/ha	3.2	6.5	2.8	5.8
30 »	4.2	8.0	3.8	7.3
40 »	5.5	8.5	4.8	7.5
50 »	6.5	8.7	5.8	8.3

Sadot olivat kokeessa I (taulukko 23) jo ensimmäisenä vuonna huomattavasti suuremmat kuin kokeessa II (taulukko 24). Tämä johtui todennäköisesti siitä, että kokeen I maapohja oli multavampaa. Vuodesta 1952 lähtien satoerot olivat myös siemenseosten vaikutuksesta suuret.

Kokeesta I saatiin 30 kilon määrällä ensimmäisenä vuonna huomattavasti suurempi sato kuin 20 kilon määrällä. Tästä sadot eivät enää mainittavasti nousseet, mutta toisena vuonna saatiin vielä suurin sato suurimmalla siemenmäärällä. Vuonna 1952 ne olivat kaikilla koejäsenillä samansuuruiset. Vuoden 1953 sadoissa esiintyi epämääräistä vaihtelua: sato oli suurin 20 kilon siemenmäärällä.

Kasvusto oli ensimmäisenä vuonna melkein paljasta puna-apilaa, joten sen siemenmäärät itse asiassa ratkaisivat satoerot. Toisena vuonna puna-apilaa oli vielä $^2/_3$ kasvustosta ja kolmantena vuonna puolet. Muuten kasvusto oli kaikilla koejäsenillä hyvin samanlaatuista kaikkina vuosina. Rikkaruohoja ei A-ruuduilla ollut runsaammin kuin muillakaan. Kolmantena vuonna kasvusto muuttui aronadan vaikutuksesta tiheäksi takuksi samaan tapaan kuin siemenseoskokeella —49. Tästä johtui, että sadot kokeen loppuvaiheessa olivat n. 50 % suuremmat kuin kokeessa II.

Taulukko 23. Eri siemenmäärillä saadut kuiva-ainesadot kg/ha ja kasvuston koostumus % tuorepainosta siemenmääräkokeessa I —49

Tabelle 23. Die Trockensubstanzerträge in kg/ha bei den verschiedenen Samenmengen und die Zusammensetzung des Pflanzenbestandes in % vom Frischgewicht bei dem Samenmengenversuch I —49

	Kuiva-ainesadot kg/ha *Trockensubstanzerträge kg/ha*				Kasvuston koostumus % *Zusammensetzung des Pflanzenbestandes %*				
	20	30	40	50		Pa	Va	H	R
1950 20/6	1 478	1 766	1 925	2 026	20	85	—	9	6
2/8	1 878	2 387	2 209	2 290	30	88	—	7	5
18/9	461	489	520	469	40	87	—	8	5
Yht. — *Zus.*	3 817	4 642	4 654	4 785	50	85	—	10	5
Sl. — *Vz.*	100	122	122	125					
1951 26/6	1 660	1 736	1 593	1 818	20	58	2	30	10
1/8	397	380	372	400	30	68	2	23	7
24/9	197	225	187	186	40	73	2	19	6
Yht. — *Zus.*	2 254	2 341	2 152	2 404	50	63	2	28	7
Sl. — *Vz.*	100	104	95	107					
1952 19/6	1 077	1 186	1 182	1 225	20	47	13	30	10
16/7	417	388	378	390	30	47	13	31	9
25/8	1 645	1 592	1 560	1 593	40	54	9	28	9
Yht. — *Zus.*	3 139	3 166	3 120	3 208	50	48	16	31	7
Sl. — *Vz.*	100	101	99	102					
1953 18/6	2 469	2 391	2 084	2 328	20	3	10	67	20
14/7	278	235	252	305	30	4	7	69	20
2/9	869	742	752	835	40	4	7	72	17
Yht. — *Zus.*	3 616	3 368	3 088	3 468	50	3	9	72	16
Sl. — *Vz.*	100	93	85	96					
1950—53	3 206	3 379	3 253	3 466					
	100	105	101	108					

	1950	1951	1952	1953	1950—53
Merk. ero — *Signif. Diff.*	473**	398°	603°	176°	11.53° %

Kolmenkymmenen kilon siemenmäärä oli tässä kokeessa ilmeisesti riittävä, joskin 50 kilon määrällä saatiin vähän suurempi keskisato.

Kokeessa II sadot ja kasvuston laatu olivat alkuvaiheessa samanlaiset kuin kokeessa I. 50 kilon siemenmäärällä sadonlisäykset olivat kuitenkin suhteellisesti suuremmat, vuonna 1949 30 %, 1951 18 % ja 1952 9 %. Puna-apilan heikentyessä vuonna 1952 kasvusto jäi kauttaaltaan nurminatavaltaiseksi, melko harvaksi ja sadot pieniksi. Nurmien rikkaruohoisuudessa ei kokeen loppuvaiheessa ollut eroja.

Taulukko 24. Eri siemenmäärillä saadut kuiva-ainesadot kg/ha ja kasvuston koostumus % tuorepainosta siemenmääräkokeessa II —49

Tabelle 24. Die Trockensubstanzerträge in kg/ha bei den verschiedenen Samenmengen und die Zusammensetzung des Pflansenbestandes in % vom Frischgewicht bei dem Samenmengenversuch II —49

		Kuiva-ainesadot kg/ha *Trockensubstanzerträge kg/ha*				Kasvuston koostumus % *Zusammensetzung des Pflanzenbestandes %*				
		20	30	40	50		Pa	Va	H	R
1950	21/6	1 263	1 472	1 506	1 696	20	78	—	12	10
	3/8	1 599	2 014	1 873	1 970	30	89	—	7	4
	28/9	496	568	575	692	40	85	—	8	7
Yht. — *Zus.*		3 358	4 054	3 954	4 358	50	81	—	8	11
Sl. — *Vz.*		100	121	118	130					
1951	27/6	1 366	1 462	1 320	1 594	20	80	1	13	6
	2/8	154	172	144	147	30	79	1	15	5
	24/9	161	201	234	246	40	74	1	11	14
Yht. — *Zus.*		1 681	1 835	1 698	1 987	50	82	1	12	5
Sl. — *Vz.*		100	109	101	118					
1952	19/6	690	679	636	731	20	48	10	33	9
	16/7	278	254	267	291	30	45	9	36	9
	25/8	772	818	820	872	40	49	10	30	11
Yht. — *Zus.*		1 740	1 751	1 723	1 894	50	52	5	31	12
Sl. — *Vz.*		100	101	99	109					
1953	18/6	1 984	2 043	1 850	1 964	20	2	4	69	25
	14/7	63	69	57	58	30	3	2	62	33
	4/9	370	317	316	375	40	1	2	68	29
Yht. — *Zus.*		2 417	2 429	2 223	2 397	50	2	1	74	23
Sl. — *Vz.*		100	100	92	99					
1950—53		2 299	2 517	2 400	2 659					
		100	109	104	114					

	1950	1951	1952	1953	1950 - 53
Merk. ero — *Signif. Diff.*	466*	258°	455***	505***	12.85** %

Sadonlisäykset aiheutuivat pääasiallisesti puna-apilasta. Nurminadan ja timotein yhteismääräksi olisi ilmeisesti riittänyt 20—25 kg/ha.

Kokeeseen II sisältyi myös viides kertaus, joka ulottui poutivan rinteen yläosaan. Vain puna-apila orastui tässä tapauksessa tyydyttävästi. Viidettä kertausta ei otettu mukaan koetuloksia laskettaessa, mutta se osoittaa kuitenkin, ettei siemenmäärän suurentamisesta yli normaalin tarpeen ole juuri hyötyä, jos orastumisolosuhteet ovat epäedulliset.

Taulukko 25. Eri siemenmäärillä saadut kuiva-ainesadot kg/ha ja kasvuston koostumus % tuorepainosta siemenmääräkokeessa —51

Tabelle 25. Die Trockensubstanzerträge in kg/ha bei den verschiedenen Samenmengen und die Zusammensetzung des Pflanzenbestandes in % vom Frischgewicht bei dem Samenmengenversuch —51

	Kuiva-ainesadot kg/ha *Trockensubstanzerträge kg/ha*				Kasvuston koostumus % *Zusammensetzung des Pflanzenbestandes %*				
	20	30	40	50		Pa	Va	H	R
1952 18/6	3 461	3 544	3 919	4 003	20	61	4	33	2
25/7	1 969	2 139	2 169	2 234	30	64	4	29	3
21/8	1 244	1 377	1 428	1 594	40	63	4	31	2
30/9	670	695	714	724	50	63	4	29	4
Yht. — *Zus.*	7 344	7 755	8 230	8 555					
Sl. — *Vz.*	100	106	112	116					
1953 13/6	2 778	2 899	2 882	2 713	20	29	6	54	11
9/7	990	1 055	1 025	1 160	30	28	1	67	4
7/8	1 380	1 407	1 469	1 541	40	34	1	63	2
16/9	1 260	1 289	1 235	1 415	50	40	1	56	3
Yht. — *Zus.*	6 408	6 650	6 611	6 829					
Sl. — *Vz.*	100	104	103	107					
1954 4/6	1 466	1 335	1 328	1 380	20	1	2	93	4
31/7	4 098	3 716	4 356	4 785	30	1	1	92	6
30/8	1 257	1 187	1 053	1 226	40	1	1	95	3
					50	—	1	98	1
Yht. — *Zus.*	6 821	6 238	6 737	7 391					
Sl. — *Vz.*	100	91	99	108					
1955 21/6	1 523	1 454	1 436	1 558	20	—	2	92	6
27/7	1 098	1 109	1 156	1 099	30	1	3	91	5
					40	—	2	91	7
Yht. — *Zus.*	2 621	2 563	2 592	2 657	50	—	1	97	2
Sl. — *Vz.*	100	98	99	101					
1952—55	5 798	5 801	6 042	6 358					
	100	100	104	110					
	1952	1953	1954	1955	1952 - 55				
Merk. ero — *Signif. Diff.*	1 036°	209°	1 172°	133*	6.41° %				

C. Siemenmääräkoe 1951—55

Maalaji oli tässä kokeessa hietaa, jonka hikevyys aiheutti mm. sen, että nurmet orastuivat kuivana vuonna moitteettomasti ja sadot olivat huomattavasti suuremmat kuin hiesusavimaan kokeissa. Koealueen viljavuusluvut ovat pH 5.4, humus 5 %, Caj 8 300, Psf 190 ja K40 1 220 kg/ha. Suojaviljana oli Tammi-ohra, joka sai 1 200 kg/ha hienofosfaattia, 200 kg/ha 40 % kalisuolaa sekä 100 kg/ha montansalpietaria. Vuosina 1953—54 annettiin

200 kg/ha kotkafosfaattia ja 80 kg/ha 50 % kalisuolaa sekä vuonna 1954 ensimmäisen niiton jälkeen 200 kg/ha oulunsalpietaria. Koe suoritettiin niitettävänä kokeena.

Siemenseos (taulukko 21) oli koiranheinävaltainen. Sitä kylvettiin A 20, B 30, C 40 ja D 50 kg/ha. Ruutukoko oli 40 m², kertauksia kolme.

Nurmet orastuivat hyvin. 20 kilon määrälläkin ne olivat tyydyttävän tiheitä:

	22. 10. 1951	3. 6. 1952
20 kg/ha	8.3	8.3
30 »	9.0	9.3
40 »	9.7	10.0
50 »	10.0	10.0

Vuosina 1952 ja 1953 saatiin suuremmilla siemenmäärillä sadonlisäyksiä (taulukko 25) ja suurimmalla siemenmäärällä vielä vuonna 1954. Vuonna 1955 sadot olivat kaikilla koejäsenillä saman suuruiset. 20 ja 30 kilon määrillä saatiin koko koeajalta keskimäärin yhtä suuret sadot, 40 kilon määrällä lisäys oli 4 % ja 50 kilon määrällä 10 %.

Kasvusto oli kaikilla koejäsenillä hyvin samanlaatuista. Puna-apilaa oli ensimmäisen vuoden nurmissa yli puolet tuoresadosta. Toisena talvena se hävisi suureksi osaksi säilyen kuitenkin parhaiten 50 kilon määrällä kylvetyssä nurmessa. Vuosina 1954 ja 1955 kasvusto oli täysin koiranheinävaltaista. Neljännen vuoden nurmessa oli myös aronataa tiheänlaisena kasvustona, mutta sen vaikutus satomääriin jäi koiranheinän varjostuksen takia pieneksi. Nurmien rikkaruohopitoisuuksissa ei ollut merkityksellisiä eroja.

Tässäkin tapauksessa 30 kilon siemenmäärä oli ilmeisesti riittävä, kun otetaan huomioon puna-apilan merkitys sadon lisääjänä.

D. Siemenmääräkokeiden yhdistelmä

Seuraavista kuiva-ainesatojen suhdeluvuista havaitaan, että satojen keskimäärät lisääntyivät ensimmäisenä vuonna siemenmäärän lisääntyessä. 50 kilon siemenmäärällä saatiin jonkin verran sadonlisäystä vielä toisen ja kolmannen vuoden nurmista.

	1. vuosi				2. vuosi				3. vuosi				4. vuosi			
Siemenmäärä kg/ha .	20	30	40	50	20	30	40	50	20	30	40	50	20	30	40	50
Vuoden 1948 koe ...	100	92	107	102	100	92	92	96	100	98	103	104	100	100	103	104
Vuoden 1949 koe I ..	100	122	122	125	100	104	95	107	100	101	99	102	100	93	85	96
Vuoden 1949 koe II .	100	121	118	130	100	109	101	118	100	101	99	109	100	100	92	99
Vuoden 1951 koe ...	100	106	112	116	100	104	103	107	100	91	99	108	100	98	99	101
Keskimäärin	100	110	115	118	100	102	98	107	100	98	100	106	100	98	97	100

Ensimmäisen vuoden nurmissa sadonlisäykset aiheutuivat pääasiallisesti puna-apilasta. Tämän huomioon ottaen olisi jo 20 kilon siemenmäärällä ilmeisesti päästy hyviin tuloksiin, jos puna-apilan osuutta seoksessa olisi lisätty.

Kasvustotutkimuksissa kiinnittää huomiota erityisesti se seikka, että rikkaruohoja ei 20 kilon siemenmäärää käytettäessä ollut nurmissa runsaammin kuin siemenmäärän ollessa suurempi, vaikka kasvusto oli alussa harvahkoa. Lisäksi kasvilajisuhteet olivat kaikilla siemenmäärillä hyvin samanlaiset, mutta vaihtelivat eri vuosina perustetuissa nurmissa. Nurmien rikkaruohottumiseen on sääsuhteilla, kasvilajilla, nurmen iällä ja lannoituksella ilmeisesti suurempi vaikutus kuin siemenmäärällä. Puna-apilan ja heinäkasvien suhteeseen vaikuttavat ratkaisevasti perustamisvuoden sääsuhteet. Kuivina vuosina ja poutivilla mailla saadaan apilavaltaisempia nurmia kuin sateisina vuosina ja hikevillä mailla.

Huomioon ottaen, että nurmet olivat 20 kilon siemenmäärällä aluksi harvahkoja, voitaneen 30 kilon kokonaissiemenmäärää pitää tarkoituksenmukaisena, mutta ilmeisesti se on myös täysin riittävä määrä. Siemenmäärän lisäämisestä yli normaalitarpeen ei epäedullisissa olosuhteissa liene hyötyä. Epäedullisissa orastumisolosuhteissa tuhokin on yleensä totaalinen, ja eri lajien myöhemmän kehityksen määräävät kasvuolosuhteet.

8. Puna-apilakokeet

Puna-apilakokeissa on selvitetty kysymystä, aiheuttaako puna-apila laidunnurmista hävitessään aukkoisuutta tai muita epäedullisia ilmiöitä. Kokeet suoritettiin siten, että valkoapilaa ja heinäkasveja sisältäviin siemenseoksiin lisättiin 5 ja 10 kg/ha puna-apilaa. Koealueita ei laidunnettu, joten kaikki kokeet olivat niitettäviä kokeita.

A. Puna-apilakoe 1950—53

Koe suoritettiin avo-ojitetulla hiesusavimaalla, jonka viljavuusluvut ovat pH 5.8, humus 7 %, Caj 9 500, Psf 230 ja K40 1 300 kg/ha. Suojaviljana oli Timanttivehnä, jolle annettiin 600 kg/ha hienofosfaattia. Vuotuislannoitusta ei nurmille annettu. Ruutukoko oli 40 m^2, kertauksia kuusi.

A-ruuduille kylvettiin siemenseos, jossa oli 1 kg valkoapilaa, 15 kg timoteita, 15 kg nurminataa, 3 kg niittynurmikkaa ja 2 kg aronataa, yhteensä 36 kg/ha. B-seokseen lisättiin 5 ja C-seokseen 10 kg/ha puna-apilaa.

Heinäkasvit orastuivat huonosti. Pääsyynä siihen olivat kuivat kaudet perustamisvuonna, mahdollisesti myös myöhäinen suojavilja. Kun vuosi 1951 oli lisäksi erittäin kuiva, eivät heinäkasvit tällöinkään päässeet voimistumaan. Vasta vuonna 1953 niillä alkoi olla merkitystä, mutta silloinkin

vähän. Kasvusto olikin koko kokeen ajan pääasiallisesti puna-apilaa ja rikkaruohoja. A-ruuduillekin ilmestyi erillisiä puna-apilayksilöitä, jotka kasvoivat verraten rehevästi ja muodostivat huomattavan osan A-jäsenen sadoista. Kesällä 1953 A-ruuduille ilmestyi myös runsaanlaisesti alsikeapilaa. Valkoapilaa oli koko kokeen ajan hyvin vähän. Apilan tiheydet (10 = täystiheä) olivat 25. 5. 1951 A 1.0, B 4.5, C 6.5.

Sadot (taulukko 26) jäivät varsinkin A-ruuduilla kasvuston vajavuuden takia pieniksi. B- ja C-jäsenten sadot olivat vuosina 1951 ja 1952 jokseenkin kaksinkertaiset. Vuonna 1953 satoerot olivat pienet, kun apilamätä heikensi puna-apilan edellisenä talvena. Kuivuus haittasi suuresti puna-apilankin kasvua vuonna 1951, minkä lisäksi se oli sekä B- että C-ruuduilla harvahkoa.

Taulukko 26. Kuiva-ainesadot kg/ha ja kasvuston koostumus % tuorepainosta puna-apilakokeessa —50

Tabelle 26. Die Trockensubstanzerträge in kg/ha und die Zusammensetzung des Pflanzenbestandes in % vom Frischgewicht bei dem Rotkleeversuch —50

		Kuiva-ainesadot kg/ha *Trockensubstanzerträge kg/ha*			Kasvustossa %[1]) *Im Pflanzenbestand %*								
					A			B			C		
		A	B	C	A	H	R	A	H	R	A	H	R
1951	3/7	848	2 152	2 534	49	21	30	68	8	24	88	3	9
	9/8	547	531	524	20	1	79	41	1	58	50	1	49
	1/10	100	224	239	21	1	78	52	1	47	60	1	39
Yht. — *Zus.*		1 495	2 907	3 297	37	12	51	62	6	32	81	2	17
Sl. — *Vz.*		100	194	221	—	—	—	—	—	—	—	—	—
1952	20/6	561	1 286	1 538	61	19	20	72	9	19	71	4	25
	20/8	1 453	2 240	2 534	70	4	26	71	10	19	71	7	22
Yht. — *Zus.*		2 014	3 526	4 072	67	9	24	71	10	19	71	6	23
Sl. — *Vz.*		100	175	202	—	—	—	—	—	—	—	—	—
1953	8/6	1 078	1 319	1 290	3	49	48	5	54	41	9	43	48
	10/7	401	496	531	40	26	34	29	46	25	51	24	25
	26/8	1 237	1 258	1 268	36	12	52	42	10	48	49	10	41
Yht. — *Zus.*		2 716	3 073	3 089	25	27	48	26	32	42	34	25	41
Sl. — *Vz.*		100	113	114	—	—	—	—	—	—	—	—	—
1951—53		2 075	3 169	3 486	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Sl. — *Vz.*		100	153	168	—	—	—	—	—	—	—	—	—

	1951	1952	1953	1950—53
Merk. ero — *Signif.*				
Diff.	319***	762***	89°	24.22° %

[1]) Rikkaruohot ensimmäisenä vuonna pääasiallisesti sauniota, myöhemmin suikeroleinikkiä, syysmaitikkaa ja voikukkaa. *Unkräuter (R) im ersten Jahre hauptsächlich Matricaria inodora später Ranunculus repens, Leontodon autumnalis und Taraxacum officinale. Das Aufkeimen der Gräser war schlecht und das Jahr 1951 besonders trocken. Der vereinzelt vorkommende Rotklee (A) bildete einen bedeutenden Ertragsanteil des A-Gliedes in den Jahren 1951 und 1952.*

Puna-apilan lisäys viidestä kymmeneen kiloon aiheutti vuonna 1951 puna-apilan sadossa lisäystä n. 900 kg/ha kuiva-ainetta sekä vuonna 1952 n. 400 kg/ha. Kokonaiskuiva-ainesadoissa lisäykset olivat vuonna 1951 390 kg/ha ja vuonna 1952 546 kg/ha.

Heinäkasvien suhteen koe epäonnistui. Puna-apilan hävitessä ei kuitenkaan esiintynyt merkkejä, että siitä olisi ollut heinäkasvien viihtymisen kannalta haittaa. Sen sijaan se rajoitti jonkin verran rikkaruohojen kasvua ja osoittautui orastumisessaan heinäkasveja varmemmaksi. Yleensä heinäkasvitkin nousevat kuivina vuosina heikolle oraalle, mutta pystyvät vasta toisen vuoden nurmissa antamaan satoa. Tässä tapauksessa vuosi 1951 oli heinäkasvien jälkikehitykselle liian kuiva.

B. Puna-apilakoe 1951—54

Koe perustettiin hietamaalle siemenmääräkokeen —51 viereen. Peruslannoitus ja suojavilja olivat samat kuin mainitussa kokeessa. Vuonna 1954 kokeelle annettiin pintalannoituksena 200 kg/ha kotkafosfaattia, 80 kg/ha 50 % kalisuolaa sekä 200 kg/ha oulunsalpietaria. Ruutukoko oli 50 m^2, kertauksia neljä.

Siemenseos oli A-ruuduilla 15 kg/ha nurminataa, 15 kg/ha timoteita, 3 kg/ha niittynurmikkaa ja 2 kg/ha aronataa. B-ruuduille lisättiin 5 kg/ha ja C-ruuduille 10 kg/ha puna-apilaa.

Nurmet orastuivat hikevällä maalla hyvin kuivasta vuodesta huolimatta. Tiheydet (10 = täystiheä) olivat syksyllä 1951 A 7.4, B 8.0, C 8.7 sekä seuraavana keväänä A 9.0, B 9.8, C 9.5.

A-ruuduille ilmestyi jonkin verran puna-apilaa (taulukko 27). B- ja C-ruuduilla sitä oli $^3/_4$ ensimmäisen vuoden tuoresadosta. Valkoapila kasvoi A-ruuduilla verraten rehevästi, 33 % tuoresadosta, mutta puna-apila heikensi sen kasvua muilla koejäsenillä. Sekä puna- että valkoapila hävisivät suureksi osaksi seuraavana talvena. Vuonna 1953 puna-apilaa oli kolmannes B- ja C-jäsenten tuoresadosta. A-ruuduilla kasvoivat heinäkasvit verraten rehevästi, joten sadot muodostuivat kaikilla koejäsenillä jokseenkin yhtä suuriksi, samoin vuonna 1954, jolloin kasvusto oli kaikilla koejäsenillä samanlaista. Satoeroja syntyi ainoastaan ensimmäisenä vuonna, jolloin B-jäsen antoi 18 % ja C-jäsen 42 % suuremman kuiva-ainesadon kuin A-jäsen.

Puna-apila ei tässäkään kokeessa aiheuttanut nurmessa epäedullisia ilmiöitä, joskin sen pääasiallinen vaikutus rajoittui ensimmäiseen vuoteen. Lisäys viidestä kymmeneen kiloon siemenseoksessa aiheutti ensimmäisenä vuonna lähes 1 500 kuiva-ainekilon lisäyksen puna-apilan hehtaarisadossa. Kokonaiskuiva-ainesadoissa eroa oli 1 286 kg/ha.

Taulukko 27. Kuiva-ainesadot kg/ha ja kasvuston koostumus % tuorepainosta puna-apilakokeessa —51

Tabelle 27. Die Trockensubstanzerträge in kg/ha und die Zusammensetzung des Pflanzenbestandes in % vom Frischgewicht bei dem Rotkleeversuch —51

	Kuiva-ainesadot kg/ha *Trockensubstanzerträge kg/ha*			Kasvustossa % *Im Pflanzenbestand %*											
				A				B				C			
	A	B	C	Pa	Va	H	R	Pa	Va	H	R	Pa	Va	H	R
1952 18/6	2 206	2 562	3 274	28	5	70	2	80	3	17	—	83	2	15	—
25/7	1 551	1 701	2 011	8	55	26	11	69	11	19	1	80	7	12	1
19/8	987	1 356	1 582	23	44	30	3	71	13	10	6	72	8	17	3
1/10	468	505	543	25	40	30	5	52	11	35	2	60	11	27	2
Yht. — *Zus.*	5 212	6 124	7 410	18	33	43	6	73	8	17	2	79	5	15	1
Sl. — *Vz.*	100	118	142	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
1953 16/6	3 549	3 197	3 080	1	1	90	8	39	1	56	4	29	1	65	5
9/7	263	351	396	8	2	71	19	17	2	66	15	36	1	52	11
7/8	738	969	1 061	8	8	65	19	13	8	66	13	45	2	43	10
10/9	646	788	813	9	18	57	16	23	8	57	12	33	6	52	9
Yht. *Zus.*	5 196	5 305	5 350	4	4	81	11	31	3	59	7	33	2	58	7
Sl. — *Vz.*	100	102	103	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
1954 1/6	1 972	1 842	1 845	—	1	79	20	—	2	83	15	—	1	83	16
31/7	2 666	2 769	2 893	—	1	85	14	1	4	80	15		1	77	22
11/9	937	942	924	—	4	83	13	—	10	80	10	—	2	76	22
Yht. — *Zus.*	5 575	5 553	5 662		2	82	16	1	4	81	14		1	79	20
Sl. — *Vz.*	100	100	102	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
1952—54	5 328	5 661	6 141	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Sl. — *Vz.*	100	106	115	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—

	1952	1953	1954	1952—54
Merk. ero — *Signif. Diff.*	1 195**	286°	1 683°	9.34° %

C. Puna-apilakoe 1953—56

Koe perustettiin salaojitetulle hiesusavimaalle, jonka viljavuusluvut ovat pH 5.2, humus 5.1 %, Caj 4 600, Psf 110 ja K40 1 320 kg/ha. Suojaviljana oli Sisu-kaura, jolle annettiin 900 kg/ha hienofosfaattia ja 100 kg/ha 50 % kalisuolaa. Pintalannoituksena annettiin 4. 5. 1956 300 kg/ha kaliköyhää Y-lannosta sekä 11. 6. 1956 400 kg/ha oulunsalpietaria. Ruutukoko oli 50 m², kertauksia neljä.

Siemenseos oli koiranheinävaltainen: 15 kg/ha koiranheinää, 15 kg ha timoteita ja 1 kg/ha valkoapilaa. B-ruuduille kylvettiin lisäksi 5 ja C-ruuduille 10 kg/ha puna-apilaa.

Nurmet orastuivat hyvin. Ne olivat syksyllä 1953 ja keväällä 1954 täysin tiheitä ja rikkaruohottomia. Satomäärätkin olivat vuonna 1954 verraten

Taulukko 28. Kuiva-ainesadot kg/ha ja kasvuston koostumus % tuorepainosta puna-apilakokeessa —53

Tabelle 28. Die Trockensubstanzerträge in kg/ha und die Zusammensetzung des Pflanzenbestandes in % vom Frischgewicht bei dem Rotkleeversuch —53

		Kuiva-ainesadot kg/ha *Trockensubstanzerträge kg/ha*			Kasvustossa % *Im Pflanzenbestand %*											
					A				B				C			
		A	B	C	Pa	Va	H	R	Pa	Va	H	R	Pa	Va	H	R
1954	13/6	1 323	1 276	1 478	8	16	70	6	30	7	62	1	40	5	54	1
	23/7	2 398	2 917	2 893	2	48	44	6	57	5	37	1	54	3	41	2
	26/8	972	1 215	1 323	1	28	69	2	39	6	54	1	52	4	43	1
Yht. — *Zus.*		4 693	5 408	5 694	3	35	57	5	47	6	46	1	61	5	32	2
Sl. — *Vz.*		100	115	121	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
1955	22/6	1 277	1 182	1 307	1	2	95	2	9	1	89	1	7	1	91	1
	21/7	1 103	1 407	1 506	1	19	77	3	39	1	59	1	32	1	66	1
	14/9	113	264	235	13	17	63	7	60	2	36	2	66	1	32	1
Yht. — *Zus.*		2 493	2 853	3 048	2	10	85	3	29	1	69	1	24	1	74	1
Sl. — *Vz.*		100	114	122	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
1956	7/6	739	719	813	1	2	92	5	10	—	88	2	9	1	88	2
	29/6	1 950	1 844	1 766	3	4	82	11	22	1	67	10	24	1	71	4
	9/8	1 736	1 625	1 575	—	14	74	12	19	4	64	13	15	2	71	12
Yht. — *Zus.*		4 425	4 188	4 154	2	7	81	10	19	2	69	10	18	1	75	6
Sl. — *Vz.*		100	95	94	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
1954—56		3 870	4 150	4 365	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Sl. — *Vz.*		100	107	113	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—

	1954	1955	1956	1954—56
Merk. ero — *Signif.* *Diff.*	667***	734°	420°	9.67* %

hyvät. Vuonna 1955 ne laskivat kuivuuden takia puoleen. Vuonna 1956 sadot olivat osittain typpilannoituksenkin vaikutuksesta jälleen melko hyvät savimaan sadoiksi.

Vuosina 1954 ja 1955 saatiin B-jäseneltä n. 15 % ja C-jäseneltä n. 20 % suuremmat sadot kuin A-jäseneltä (taulukko 27). Vuonna 1956 niillä oli n. 5 % sadon vähennystä. B-jäsenen keskisato oli 7 % ja C-jäsenen 13 % suurempi kuin A-jäsenen.

Puna-apilaa oli B-jäsenellä vuonna 1954 47 % ja C-jäsenellä 61 % tuoresadoista. Vuonna 1955 sitä oli neljännes ja vuonna 1956 viidennes B- ja C-jäsenen tuoresadoista. Satoerojen pienuus ensimmäisenä vuonna aiheutui siitä, että valkoapila kasvoi verraten rehevästi A-ruuduilla, 35 % tuoresadoista. Muilla koejäsenillä puna-apila tukahdutti sen kasvun. Myöhemmin valkoapilalla ei ollut sanottavaa merkitystä, sillä vuoden 1955 kuivuus heikensi sen kasvua suuresti. Heinäkasvusto kehittyi nopeasti koiranheinävaltaiseksi.

Puna-apilan siemenmäärän lisäys viidestä kymmeneen kiloon aiheutti ensimmäisenä vuonna yli 900 kuiva-ainekilon lisäyksen puna-apilan hehtaarisadossa. Kokonaiskuiva-ainesadoissa eroa oli vain n. 300 kiloa.

Puna-apila ei hävitessään aiheuttanut aukkoisuutta. Sitä mukaa kun se heikkeni, täytti koiranheinä vapaan kasvutilan. Jonkin verran se rajoitti rikkaruohojen kasvua erityisesti ensimmäisen vuoden nurmessa.

D. Puna-apilakokeiden yhdistelmä

Kocolosuhteet olivat siksi vaihtelevat, ettei niiden perusteella saa täsmällistä yleiskuvaa puna-apilan merkityksestä laidunkasvina. Pääasiallisen koeaiheen, nurmen harvenemisen suhteen voidaan kuitenkin päätellä, ettei puna-apila aiheuta hävitessään nurmissa aukkoisuutta ainakaan siinä määrin, että sillä olisi käytännöllistä merkitystä. Ainoa jossain määrin epäedullinen ilmiö on ollut, että puna-apila ehkäisee valko-apilan kasvua. Puna-apilaa puoltavat laidunseoksissa paitsi runsassatoisuus ja ravintoarvo sen orastumisvarmuus kuivina vuosina. Tämä ominaisuus ilmenee varsin yleisenä kuivina vuosina perustetuissa savimaiden niittonurmissakin, jotka ensimmäisenä vuonna ovat verraten apilavaltaisia, kun taas timotei ehtii täyteen kasvukuntoon vasta toisena vuonna. Tällä perusteella puna-apilaa ei pitäisi pitkäikäisiksikään tarkoitettujen nurmien siemenseoksista jättää pois siitäkään huolimatta, että se on talvehtimisensa epävarmuuden takia lyhytikäinen ja siemen on kallista. Puna-apilan aiheuttama sadonlisäys voidaan korvata apilattoman nurmen typpilannoituksella, mikä näissä kokeissa olisi ilmeisesti tullut kuitenkin puna-apilan käyttöä kalliimmaksi.

Puna-apilan siemenmäärä laidunseoksissa riippuu luonnollisesti sadonlisäyksistä sekä puna-apilan hinnoista. Näissä kokeissa saatiin jo viidellä kilolla apilavaltaiset nurmet, mutta lisäys kymmeneen kiloonkin oli vielä taloudellisesti kannattavaa. Mahdollisesti 5—8 kg/ha on nykyoloissa sopiva siemenmäärä siemenen saannista ja hinnoista riippuen.

Lienee vielä syytä mainita, että puna-apilalta olisi odottanut jonkin verran positiivista jälkivaikutusta juuristosta vapautuvan typen muodossa. Ainakaan selviä jälkivaikutusilmiöitä ei esiintynyt.

9. Steblerin väittämät ja koetulokset

Edellä on jo eri yhteyksissä käynyt ilmi, että Steblerin monipuolisia siemenseoksia suosivat perusteet, jotka on mainittu sivuilla 1—3, ovat pääasiallisesti vailla käytännöllistä merkitystä tai virheellisiäkin. Ne vain osoittavat, kuinka koetulosten puutteessa asioiden teoreettisessa käsittelyssä saatetaan joutua harhateille. Korostetaan ehkä liiaksi toisarvoisia seikkoja ja jätetään huomiotta tekijöitä, joilla kokonaistulokseen voi olla merkityk-

sellistä vaikutusta. Seuraavassa eräitä seikkoja vastapainoksi Steblerin esittämille väitteille.

Eri nurmikasvien juuriston ravinnonotolla eri syvyyksistä lienee ainoastaan teoreettinen merkitys, sillä valtaosa kaikkien nurmikasvien juuristosta on ruokamullan pintakerroksessa sitä suuremmassa määrin, mitä vanhemmasta nurmesta on kysymys (vrt. SALONEN 1949). Juuriston jakautuminen riippuu ensi sijassa maalajista ja multavuudesta. Eräät lajit, kuten sinimailanen ja puna-apila pystyvät tosin syvälle ulottuvan pääjuurensa turvin saamaan vettä syvemmältä, jolloin ne kuivina kausinakin pystyvät antamaan satoa. Maanpäällisenkin kasvuston kerroksellisuudella on vain teoreettinen merkitys. Korkeat, rehevästi kasvavat lajit varjostavat matalia, jolloin viimeksimainittujen merkitys jää pieneksi. Kokeista tämä voidaan todeta mm. puna-apilan ja valkoapilan välisissä suhteissa.

Ulkonaisista vaikutteista voidaan ensiksikin todeta, että apilat talvehtivat jokseenkin yhtä huonosti riippumatta apilalajista ja kasvuston tiheydestä, mikäli olosuhteet apilamädälle ovat suotuisat. Apilan epävarmuuden takia tarvitaan seoksiin heinäkasveja. Heinäkasveista taas on käytettävissä hyvin talvehtivia kantoja, joten näiden seikkojen vuoksi useita lajeja ei tarvita. Mikäli jonkin lajin talvehtiminen on epävarmaa, esim. koiranheinän Pohjois-Suomessa, on edullisempaa vaihtaa tämä laji kokonaan toiseen lajiin, ellei luotettavaa kantaa ole käytettävissä. Savimaiden olosuhteissa on erityisesti otettava huomioon eri lajien kuivuudenkestävyys. Tässä suhteessa puna-apila ja koiranheinä ovat olleet muita paremmat. Koiranheinä näyttää sen sijaan kärsivän ainakin jossain määrin märkyydestä. Nurminata ei ole sille arka, joten näiden seos saattaisi olla tarkoituksenmukainen, mikäli nurmen syöttö voitaisiin soveltaa kummankin kasvutavan mukaan. Koiranheinä on kevätkehityksessään nopea ja sen sadot keski- ja loppukesälläkin yleensä paremmat kuin muilla heinäkasveilla, joten muiden lajien otto seokseen joko heikentää satoa tai niiden merkitys jää pieneksi. Nurminata on kevätkehityksessään hidas, joten se vaatii täydennykseksi aikaisin kehittyvän lajin, esim. timotein tai Valinge-raiheinän, joka talvehtimisessaan on raiheinäkannoista riittävän varma. Useampia lajeja ei tarvita näistäkään syistä.

Nurmikasvien lajikokeesta on todettu, että Stebler korostaa liiaksi myös eri lajien kehitysnopeutta. Yleensä kaikki heinälajit pystyvät jo toisena vuonna antamaan jokseenkin täyden sadon. Hitaus seoksissa johtuu siitä, ettei matalille lajeille jää kasvutilaa, jos kasvusto muodostetaan pääasiallisesti korkeista lajeista. Yli kolmivuotisiin nurmiin tulisi kuitenkin sisällyttää kasvullisesti leviäviä lajeja täyttämään aukkoja korkeampien lajien alkaessa harventua. Savimaiden olosuhteissa on ilmeisesti edullista asettaa aronata niittynurmikan edelle, varsinkin kun niittynurmikka ilmestyy nurmeen itsestäänkin, mikäli kasvuolosuhteet ovat sille suotuisat. Monilajisuus ei tässäkään tapauksessa liene tarpeen.

Ravinteiden tarpeen erilaisuus koskee ainoastaan palkokasvien ja heinäkasvien välisiä suhteita. Valitettavasti valkoapila on savimailla niin epävarma, ettei sillä typen kerääjänä ole merkitystä. Kaikki heinäkasvit tarvitsevat samoja ravinteita, lukuun ottamatta mahdollisesti joitakin vähäisiä eroja hivenravinteissa (vrt. HASLER 1951). Ravinteiden hyväksikäytön kannalta riittää seoksiin yksi apila- ja heinälaji.

Stebler väittää, että eri lajien kasvu on sekakasvustossa erilainen kuin puhdasviljelyksessä. Esim. apila kasvaa korkeammaksi. Tähän voidaan huomauttaa, että mitä mahdollisesti korkeudessa voitetaan, se leveydessä hävitään. Kansanomaisen käsityksen mukaan eri lajit kasvavat kilpaa, jolloin satomäärät nousevat. Inhimillisestä toiminnasta alkunsa saanut kilpailun periaate ei ilmeisesti sovi kasvikuntaan. Kasviyksilö ei yleensä tiedä koko kasvamisesta mitään. Jos jotain kilpailua esiintyisi, tapahtuisi sitä yhtä suuressa määrin saman lajin eri yksilöiden välillä kuin eri lajien kesken. Luonnonsuhteiden pakosta kukin kasviyksilö pyrkii mahdollisimman tehokkaasti käyttämään hyväksi kasvuedellytykset. Jos vieressä on voimakkaampi yksilö, ei siinä synny kilpailua, vaan heikommin mahdollisuuksin varustettu jää ilman muuta alakynteen.

Palkokasvin ja heinäkasvin seos saattaa rehun hyväksikäytön kannalta olla eduksi. Eri heinäkasvien ravintoarvossa ei ole mainittavia eroja, joten tästäkään syystä ei tarvita useita lajeja. Ylijäämärehun korjuutapa vaikuttaa seoksiin siten, että lehtevän ja vähäkortisen laidunruohon kuivatus heinäksi on hankalaa. Mikäli ylijäämä kuivataan heinäksi, olisi edullista koiranheinävaltaisiinkin seoksiin ottaa timoteita, jolloin kuivatusmahdollisuudet paranevat.

Tärkein seikka, minkä Stebler on jättänyt siemenseosteoriassa huomioon ottamatta on se, että monipuolisia seoksia käytettäessä joudutaan rajoittamaan ominaissatoisuudeltaan parhaiden lajien kasvutilaa. Tämä johtaa satojen pienenemiseen.

Siemenmääriä laskiessaan Stebler on ajatellut kysymystä liian yksipuolisesti ottaessaan siemenmäärien lisäyksissä huomioon ainoastaan eri lajien välisistä suhteista aiheutuvan kasviyksilöiden mahdollisen tuhoutumisen. Samanlaista tuhoutumista saattaa yhtä hyvin tapahtua saman lajin eri yksilöiden kesken. Ilmeisesti ei ole järkevää lainkaan lisätä kokonaissiemenmäärää suhteessa lajilukuun, päinvastoin saattaisi olla edullista vähentää varsinkin voimakkaasti kehittyvien lajien osuutta, jos heikosti menestyville lajeille yleensä halutaan varata kasvutilaa. Kokeista on käynyt ilmi, ettei myöskään hitaasti kehittyviä lajeja tarvita runsaasti. Niille jää aikaa levitä kasvullisesti, joten siemenmäärä voi olla hyvinkin pieni. Mikäli kasvuolosuhteet ovat jollekin lajille epäedulliset, ei sen mahdollisuuksia voida parantaa myöskään lisäämällä siemenmäärää yli normaalin tarpeen. Sopimaton laji pitää joko jättää seoksesta pois tai pyrkiä muuttamaan kasvuolosuhteet sille sopiviksi.

Päätelmät

Kirjallisuuskatsauksen mukaan on kehitys laidunnurmien siemenseosten suunnittelussa kulkenut toisaalta Saksassa ja Pohjoismaissa, toisaalta Englannissa ja Amerikassa eri suuntiin. Saksassa sidonnaisuus STEBLERin 1880-luvulla esittämiin perusteisiin sekä kokeiden puute ovat johtaneet monipuolisiin siemenseoksiin, joissa nurminata ja englantilainen raiheinä ovat päälajeina. Englannissa laidunnurmet ovat koiranheinä- ja raiheinävaltaisia. Viime aikoina siellä on suositeltu äärimmäisen yksinkertaisia siemenseoksia, joissa apilan ohella on yleensä vain yksi heinälaji, siitä mahdollisesti useampia kantoja. Myös Yhdysvalloissa siemenseokset ovat yksinkertaisia. Koiranheinä ja rehukattara ovat koillisvaltioissa siemenseosten tärkeimmät heinäkasvit.

Laidunkoeasemalla on suoritettu sarja siemenseoskysymykseen liittyviä kokeita: kolme siemenseoskoetta, nurmikasvien lajikoe, neljä siemenmääräkoetta sekä kolme puna-apilan laidunominaisuuksia selvittävää koetta. Suurin osa kokeista on suoritettu hiesusavella, joten tulokset voidaan yleistää käsittämään Etelä- ja Keski-Suomen savi- ja hiesualueet, joille on yhteistä suhteellisen herkkä poutivaisuus. Kokeista voidaan esittää seuraavat päätelmät.

Yksinkertaiset koiranheinävaltaiset seokset antavat yleensä huomattavasti suurempia satoja kuin nurminatavaltaiset ja monipuoliset seokset. Poutavuosina koiranheinävaltaisten nurmien sadot voivat olla lähes kaksinkertaiset nurminatanurmiin verrattuna. Nurmipuntarpäävaltainen seos antaa suurempia satoja kuin nurminatavaltainen seos, mikä johtuu puntarpään nopeasta kevätkehityksestä. Nurminata kärsii kuivuudesta, koiranheinä märkyydestä. Meillä ei nykyisin ole käytettävissä muuta heinälajia, joka satojen tasaisuudessa ja poudankestävyydessä olisi koiranheinän veroinen. Lähinnä tulee kysymykseen aronata, joka saattaa antaa yhtä suuria satoja kuin koiranheinäkin, mutta on arka kuivuudelle. Niittynurmikka on savimailla heikko, samoin valkoapila herkästi poutivana. Punaapila on muihin apiloihin ja heinäkasveihin verrattuna satoisuudeltaan ylivoimainen. Laidunnurmissa sen ikä rajoittuu kahteen vuoteen. Englantilaisesta raiheinästä Valinge-kanta talvehtii hyvin ja on timoteita kestävämpi, joten sitä voidaan suositella laidunseoksiin lähinnä timotein korvaajana.

Timotei on jälkiversonnaltaan (keski- ja loppukesän sadot) nurminataa ja koiranheinää heikompi. Se kestää laidunnurmissa 3 —4 vuotta. Nurminata-valtaisissa seoksissa se lisää satoa aikaisuutensa takia, mutta saattaa heikentää koiranheinävaltaisen nurmen satoa, koska koiranheinä on yhtä aikainen kuin timoteikin ja jälkiversonnaltaan sitä parempi. Reheväkasvuisena koiranheinä rajoittaa apilan ja rikkaruohojen kasvua enemmän kuin muut heinäkasvit. Rikkaruohot lisääntyvät huomattavammin kuivien vuosien jälkeen ja ovat yleensä merkkinä kylvetyn kasvuston heikkoudesta.

Laidunnurmen sadot nousevat yleensä ensimmäisenä vuonna jonkin verran, kun siemenmäärä nousee 20 kilosta 50 kiloon hehtaaria kohti siemenseoksilla, joissa on neljännes puna-apilaa. Jo toisena vuonna ne kuitenkin tasaantuvat. 20 kilon siemenmäärällä nurmet saattavat alkuvaiheessa olla jonkin verran aukkoisia, mutta n. 30 kg/ha on sopiva ja riittävä siemenmäärä. Pääheinälajien osuuden tulisi tällöin olla n. 20 kg/ha. Valkoapilan osuudeksi riittää 1 kg/ha, aronadan ja niittynurmikan 2—3 kg/ha Viimeksi mainitut eivät pysty alkuvuosina antamaan satoa korkeampien lajien varjostuksen takia, mutta kolmanteen vuoteen mennessä ne ehtivät muodostaa riittävän tiheän nurmen, mikäli kasvuolosuhteet ovat niille suotuisat. Savimailla tulee kysymykseen lähinnä aronata aukkojen täyttäjänä, mikäli nurmet pidetään yli kolmivuotisiksi. Puna-apilaa voidaan seoksiin ottaa hinta-suhteista riippuen 5—10 kg/ha. Sen ei ole todettu jättävän hävittyään nurmea aukkoiseksi, millä perusteella sitä mm. Saksassa on kartettu. Se on savimailla välttämätön paitsi nurmien orastumisen varmentajana myös erinomaisten kasvuominaisuuksiensa takia.

Savimaan laidunnurmiin suositellaan seosta, jossa on 20 kg/ha koiranheinää, 1 kg/ha valkoapilaa ja 5—8 kg/ha puna-apilaa. Jos nurmet pidetään yli kolmivuotisiksi, lisätään seokseen 2 kg/ha aronataa. Nurminatavaltaisia nurmia viljeltäessä tulee koiranheinän tilalle nurminata ja lisäksi 5 kg ha timoteita tai kestävää raiheinäkantaa.

Kokeet osoittavat, että Steblerin monipuolisia siemenseoksia suosivat siemenseosperiaatteet ja laskuperusteet ovat pääasiassa teoreettisia, vailla käytännöllistä merkitystä ja virheellisiäkin.

Kirjallisuusluettelo

Ahlgren, H. L. 1947. A comparison of methods used in evaluating the results of pasture research. J. Amer. Soc. Agron. 39: 240—257.

Ahrnung, A. 1950. Hundegraesset. Ugeskrift for landmaend 1950: 307—308.

—»— 1950. Landbrukets proteinbehov og hundegrasset. Dansk Landbr. 1950: 76—77.

Bingefors, S. 1953. Några amerikanska vallgräs. Beten Vallar Mossar 5: 21—25.

Blaser, R. E. et.al. 1952. Andvantages and disadvantages of simple and complex mixtures. Sixht Int. Grassl. Congr. Proc. s. 349—355.

Booberg, G & Bauman, A. 1922. Vägledning i praktisk mosskultur. Torvmarkernas bildning och utbredning i vårt land, deras uppodling, jordförbättring, kalkning, gödsling och brukning samt växtodlingen på torvjorden. 96 s. Göteborg.

Brown, B. A. 1937. Technic in pasture research. J. Amer. Soc. Agron. 29: 463—476.

—»— 1939. Some factors affecting the prevalence of white clover in grasslands. Ibid. 31: 322—332.

—»— et.al. 1945. An evaluation of Kentucky bluegrass. Ibid. 37: 259—267.

Brown, D. 1954. Methods of surveying and measuring vegetation. Commonw. Bureau of Pastures and Field Crops Bull. 42: 223 s.

Caputa, J. 1948. Untersuchungen über die Entwicklung einiger Gräser und Kleearten in Reinsaat und Mischung. Ein Beitrag zur Konkurrenz- und Saatmengenfrage. Landw. Jbuch der Schweiz 26: 849—980.

Charpentier, C. A. G. 1926. Laidunviljelystä koskevia tuloksia sahanomistajain maatiloilta. Sahanomistajain Maanv. yhd. tied. 24: 84—109.

—»— 1928. Laiduntarkkailu sen päämäärä ja järjestely. Valt. maatal. koetoim. tied. 12: 1—30.

—»— 1937. Viljelyslaitumen perustamista ja hyväksikäyttöä koskevia tutkimuksia v. 1927—36. Valt. maatal. koetoim. julk. 88: 1—163.

—»— 1943. Laidunviljelys. Maamiehen käsikirja, s. 242—257. Helsinki.

—»— & Saarela, O. 1941. Levy'n pisteneliömenetelmä ja sen käyttö laidunnurmien kasvillisuustutkimuksissa. Valt. maatal. koetoim. julk. 108: 1—31.

Cheney, H. B. 1940. Pasture improvement and management. Agric. Exp. St. Iowa State Coll. Bull. P. 8: 245—271.

Davies, W. 1940. Simple seeds mixtures at 1 300 ft. Welsh J. Agric. 16: 175—205.

—»— 1948. Seeds mixtures for the modern ley. Agriculture 54: 438—443.

—»— 1950. Design for maximum grazing. The Farmers Weekly 33, 16: 45—48.

—»— & Williams, T. E. 1946. Seeds mixture trials. J. Roy. Agric. Soc. Engl. 107: 180—197.

—»— 1948. Animal production from leys and permanent grass. Ibid. 109: 148—165.

Edwards, E. E. 1948. The settlement of grasslands. Yearb. Agric. 1948 Grass: 16—25.

Ellingbö, M. 1926. Planteslagene på kulturbeitene. Meld. fra Norges landbr.höiskole 1—2: 1—151.

Elofson, A. & Borg, J. & Wallin, Br. 1947. Lönande betesskötsel. 232 s. Stockholm.

Falke, F. 1919. Die Weidenwirtschaft. 139 s. Friedrichswerth.
»— 1920. Die Dauerweiden, Bedeutung, Anlage und Betrieb derselben unter besonderer Berücksichtigung intensiver Wirtschaftsverhältnisse. 433 s. Hannover.
Feilitzen, HJ. von. 1917. Om betesvallar på torvjord. 92 s. Göteborg.
Findlay, W. M. 1937. Temporary grassland in the north of Scotland. Fourth Intern. Grassl. Congr. Rep., s. 232—236.
Fischer, W. 1932. Zur Vereinfachung der Berechnung der Saatgemische bei Grünlandanlagen. Pflanzenbau 9: 136—147.
Frederiksen, H. 1952. Graesmarkstyper og fröblandningsproblemer. Jydsk landbruk 34: 918—922.
Fuelleman, R. F. et.al. 1944. A comparison of bromegrass and orchardgrass pastures. J. Amer. Soc. Agron. 36: 849—858.
Giöbel, G. & Åkerberg, E. 1953. Swedish grasslands. 19 s. Örebro.
Grass. The Yearbook of Agriculture 1948. United States Dep. Agric. 892 s. Washington.
Grassland Improvement Station. Experiments in Progress 1948—51.
Harvey, B. H. 1945. Leys for dry areas. J. Roy Agric. Soc. Engl. 106: 151—165.
Harvey, N. 1952. William Curtis and British grasses. Agriculture. 57: 487—490.
Hasler, A. 1951. Über die Manganbedürftigkeit einiger Gräserarten. Schw. Landw. Mon. hefte 1951: 300—308.
Hasselblatt, J. 1934. Laitumen perustamisesta kattamalla erikoisesti Härmän ja Kahimalan tiloilla Tyrväässä. S. laiduntalous 6: 97—113.
Hegardt, H. 1915. Betes-skötsel, tankar och erfarenheter. 122 s. Stockholm.
Hein, M. A. & Henson, P. R. 1942. Comparison of the effect of clipping and grazing treatments of the botanical composition of permanent pasture mixtures. J. Amer. Soc. Agron. 34: 566—573.
Henson, P. R. & Hein, M. 1941. A botanical and yield study of pasture mixtures at Beltsville, Maryland. Ibid. 33: 700—708.
Hughes, P. G. 1951. The comparative seasonal output of pastures sown with ultrasimple seeds mixtures. J. Agric. Sci. 41: 203—213.
—» — & Davies, A. G. 1951. The development of swards sown with simple mixtures at different rates of seeding under varying systems of management and manuring. J. Brit. Grassl. Soc. 6: 167—177.
Hödal, A. & Sakshaug, BJ. 1941. Gode beiter öker produksjonen. 79 s. Gjövik.
Ilmoniemi, A. 1920. Kokemuksia voimaperäisestä laiduntaloudesta Ruotsissa ja Norjassa. 45 s. Porvoo.
Jackobs, J. A. 1952. The performance of six grasses growing alone and in combination with legumes with differential nitrogen and phosphate fertilization in a Yakima Valley Pasture. Agron. J. 44: 573—578.
Jäntti, A. 1941. Saksan laiduntaloudesta silmälläpitäen Suomen laiduntalouden kehittämistä. S. laiduntalous 13: 69—116.
—»— 1944, 1953. Laidunopas. Vammala.
»— 1953. Koiranheinä ja nurminata lyhytikäisten laidun- ja säilörehunurmien valtakasveina. Helsingin yliopiston Viikin koetilalle sijoitetun laidunkokeen tuloksia vuosilta 1950—1952. Acta Agr. Fenn. 81, 3: 1—64.
Järvi, V. 1952. Laidunnurmen iän vaikutuksesta satoon. S. laiduntalous. 24: 5—21.
Jääskeläinen, O. 1930. Viljelyslaidun. 360 s. Porvoo.
Kauter, A. 1950. Versuche auf dem Gebiete des Futterbaues. Schw. Landw. Mon. hefte. s. 255—259.
Klapp, E. 1932. Zur Vereinfachung der Berechnung der Saatgemische bei Grünlandanlagen. Pflanzenbau 9: 148—150.

Klapp, E. 1938. Wiesen und Weiden. Anlage, Pflege und Nutzung von Grünlandflächen. 338 s. Berlin.
—»— 1945, 1951. Futterbau und Grünlandnutzung. Berlin.
—»— 1954. Wiesen und Weiden. Behandlung, Verbesserung und Nutzung von Grünlandflächen. 519 s. Berlin.
Laine, T. 1949. Poutavuoden jälkivaikutuksia vanhoilla laidunnurmilla. Koetoim. ja käyt. 6: 3—4.
—»— 1953. Menetelmä laidunnurmen keskimääräistä kasvua kuvaavan käyrän laatimiseksi. Maatal. tiet. aikak. 25: 185—192.
—»— 1955. Eri heinälajien suhtautumisesta typpilannoitukseen. S. laiduntalous 27: 14—24.
Lehrke, J. 1889. Zur Theorie der Grassamen-Mischung. Landw. Jbücher 18: 335 —346.
Levy, E. B. 1949. Intensiv grassland farming in New Zealand. Fifth Int. Grassl. Congr. Rep.: 224—235.
Linehan, P. A. & Lowe, J. 1946. The output of pasture and its measurement. J. Brit. Grassl. Soc. 1: 7—35.
Mccloud, D. E. & Mott, G. O. 1953. Influence of association upon the forage yield of legume-grass mixtures. Agron. J. 45: 61—65.
Martin, J. H. & Leonard, W. H. 1949. Principles of field crop production. 1176 s. New York.
Moore, H. I. 1949. The science and practice of grassland farming. 166 s. London.
Myers, W. M. 1951. Grasslands in the emergency. The Agric. Situation 35, 4: 9—11.
Nielsen, H. 1944. Graesmarkssektionens faglige virksomhed. Foreningen af Jydske Landboforeninger Graesmarkssektionen 1919—44. s. 91—216. Aarhus.
—»— N. J. 1950. Graesset i vore fröblandinger. Ugeskrift for Landmaend 1950. s. 187 —189.
Pedersen, A. 1949. Seeds mixtures for leys in Denmark. Fifth Int. Grassl. Congr. Rep. s. 201—210.
Rasmussen, FR. 1952. Grassland fertility levels in Denmark. Sixth Int. Grassl. Congr. Proceedings s. 788—791.
Rasmussen, L. 1949. Oversigt over de sjaellandske landboforeningers virksomhed for planteavlens fremme indtil aaret 1948. 510 s. Köbenhavn.
Rathleff, H. von. 1930. Grasnarbe und Grassamenmischungen in Dänemark. Pflanzenbau 1930—31. s. 186—189.
Robinson, D. H. 1947. Good grassland. 181 s. London.
Rothamsted Experimental Station. Rep. 1931. 199 s., 1936. 294 s.
Sakshaug, BJ. 1942. Sammenligning av ulike arter og stammer av beitevekster. Årb. for beitebruk i Norge 16: 116—122.
—»— 1944. Forsök med fröblandninger til beite. Ibid. 16: 123—137.
Salonen, M. 1949. Tutkimuksia viljelyskasvien juurten sijainnista Suomen maalajeissa. Acta Agr. Fenn. 70, 1: 91.
Schneider, K. 1926. Die Anlage von Dauerweiden und ihr Betrieb nach neueren Erfahrungen. 132 s. Breslau.
Schultz, H. K. 1941. A study of methods of breeding orchard grass, *Dactylis glomerata* L. J. Agron. Soc. Amer. 33: 546—558.
Schwendiman, J. L. & Hafenrichter, A. L. et al. 1953. The production of tops and roots by grass and sweetclover when grown in mixtures. Agron. J. 45: 110—114.
Simola, E. F. 1929. Nurmikasvien siemensekoituksista. Maatalouskoelaitoksen kasvinviljelysosastolla vuosina 1923—28 erilaisilla nurmikasvien siemensekoituksilla suoritettu koe. Valt. maatal. koetoim. julk. 24: 73.

Sprague, V. G. 1948. Hay lands in the northeast. Yearb. Agric. 1948. Grass. s. 405—409.

Staerk, E. 1925. Untersuchungen über den Pflanzenbestand auf Dauerweiden des mitteldeutschen Binnenlandes. Kühn-Archiv 9: 310—331.

Stapledon, R. G. 1952. Revolution in grass. Agriculture 58, 2: 77—81.

—»— & Davies, W. 1948. Ley farming. 182 s. London.

Stebler, F. G. 1903. Der rationelle Futterbau. Praktische Anleitung für Landwirte und für den Unterricht an lndw. Lehranstalten. 240 s. Berlin.

Strecker, W. 1923. Erkennen und Bestimmen der Wiesengräser im Blüten- und blütenlosen Zustande, sowie ihr Wert und ihre Samenmischungen für Wiesen und Weiden. 250 s. Berlin.

» - 1923. Die Kultur der Wiesen ihr Wert, ihre Verbesserung, Düngung und Pflege. 502 s. Berlin.

Tedin, O. & Julén, G. 1953. Ett fall, där variationsanalysen lämnar felaktig uppfattning om den statistiska säkerheten hos ett försöksresultat. Sver. Utsädesför. Tidskr. 63, 5: 469—474.

Thomas, M. T. 1937. The influence of strain and management in the formation of pasture from sown seed. Fourth Int. Grassl. Congr. Rep. s. 226—231.

» 1940. Indigenous perennial rye-grass and commercial strains of meadow fescue, cocksfoot and timothy in simple mixtures. Welsh J. Agric. 16: 154—159.

—»— & Davies, A. G. et al. 1939. Field trials with pedigree (station-bred) and indigenous strains of grasses — Data collected 1938. Welsh J. Agric. 15: 202—217.

Unglaub, H. 1949. Weide- und Kleegrasmischungen. Neue Mitt. für die Landw. 13: 240—243.

Valle, O. 1954. Nurminata- ja koiranheinävaltaisista laidunnurmista. Pellervo 55. s. 294—295.

—»— & Virtanen, A. I. 1932. Tutkimuksia niittoajan vaikutuksesta sadon suuruuteen ja sen laatuun. Niittoaikakokeiden tuloksia kesinä 1929—31. Karjatalous 8: 440—449, 478—489.

Waage, Th. 1925. Grassamenmischungen ihre Zusammensetzung, Berechnung u. Auswahl mit zahlreichen Mischungs-Beispielen für alle Zwecke, Klima- und Bodenverhältnisse. 70 s. Berlin.

Wagner, R. E. 1952. Effects of differential clipping on growth and development of seedling grasses and legumes. Agron. J. 44: 578—584.

—»— & Hein, M. A. et. al. 1950. A comparison of cage and mover strip methods with grazing results in determining production of dairy pastures. Agron. J. 42: 487—491.

Wallin, B. 1936. Våra beten deras betydelse, anordnande och utnyttjande del I. 144 s. Stockholm.

» - 1947. Ett enkelt försök med fröblandningar till betesvall i Hälsingland. Sv. Vall- och Mosskulturför. Kvartalsskrift 9: 134—142.

—»— 1950. Hundäxingen. Beten Vallar Mossar 2: 71—74.

Weber, B. D. 1926. Beitrag zur Kenntnis von Dauerweiden Bayerns und ihrer naturgemässen Ansaat. 138 s. Berlin.

Weinzierl, TH. R. 1908. Über die Zusammensetzung und den Anbau der Grassamen-Mischungen. Publ. der k. k. Kontroll Stat. in Wien. 371: 63.

Whittet, J. N. 1937. Pasture seed mixtures; light seedings in New South Wales. Fourth Int. Grassl. Congr. Rep. s. 202—208.

Wolfe, T. K. & Kipps, M. S. 1953. Production of field crops. A textbook of agronomy. New York. 495 s.

Zürn, F. 1953. Pflanzenbestand und Ertrag von Weidenansaaten. Veröffentl. der Bundesanst. für Alpine Landw. in Admont. 8: 45—62.
—»— 1953. Zur Feldversuchsmethodik in der Landwirtschaft. Ibid. 8: 117—144.
Åkerberg, E. 1936. Betesvallblandningsförsök 1933—35. Landtm. Sv. Land. 1936: 426.
Ödelien, M. 1927. Beitene, deres betydning, kultivering og bruk. 89 s. Frederikshald.

Referat:

Über die Weidesaatmischungen auf Tonböden

Tauno Laine

Zentrale für landwirtschaftliche Forschung

Weideversuchsstation

Mouhijärvi, Finnland

An der Weideversuchsstation sind eine Menge mit der Samenmischungsfrage der Weiderasen zusammenhängende Versuche auf lehmigem Ton[1]) ausgeführt worden, für den eine empfindliche Austrocknung und darauf beruhende starke Ertragsschwankungen kennzeichnend sind. Bei den eigentlichen Samenmischungsversuchen wurden verschiedene einfache Saatgemische verglichen mit Rasen, die mit vielseitigen Mischungen besät worden waren. Bei einem in den Jahren 1935—43 (Tab. 6—9) ausgeführten Versuch wurde mit einer einfachen, überwiegend Wiesenfuchsschwanz enthaltenden Samenmischung ein grösserer durchschnittlicher Ertrag als mit einer vielseitigen und einfachen, überwiegend Wiesenschwingel enthaltenden Mischung erzielt. Die Ertragsdifferenz beruhte hauptsächlich auf dem schnellen Wachsen des Wiesenfuchsswanzes im Vorsommer (Fig. 1). Bei den in den Jahren 1948—53 (Tab. 12—14) und 1949—54 (Tab. 15—17) ausgeführten Samenmischungsversuchen (Samenmischungen in Tab. 10) ergaben sich die grössten Erträge mit einfachen, überwiegend aus Knaulgras bestehenden Samenmischungen. Die Rasen mit überwiegendem Wiesenschwingel waren um das dritte Jahr verhältnismässig schlechtwüchsig, desgleichen die Wiesenmischung (Rotklee-Timothee), deren Timothee im vierten Jahre verschwand. Der Rotklee dauerte in den Rasen zwei Jahre, der Weissklee litt stark unter den Dürrejahren, und das Wiesenrispengras gedieh nicht gut. Dagegen wuchs der Rotschwingel verhältnismässig üppig vom dritten Jahre an in dem Versuch 1949—54, als er bei schwächer werdendem Wiesenschwingel und Timothee Wuchsraum gewann. Der Wiesenschwingel litt unter den trockenen Jahren 1941 und 1951, das Knaulgras unter übermassiger Nässe in den Jahren 1953 und 1954.

Bei dem in den Jahren 1948—53 (Tab. 18—20) ausgeführten Pflanzenartenversuch gewann man über die verschiedenen Weidepflanzen gleichsinnige Erfahrungen wie aus den Samenmischungsversuchen. Der Rotklee war am ergiebigsten, er lieferte einen bedeutend höheren Ertrag als der Alsikeklee. Der Weissklee litt unter Auswinterungspilzen sowie unter trockenen Jahren. Von den Gräsern lieferte das Knaulgrass die grössten und gleichmässigsten Erträge. Der Rotschwingel war zeitweilig ebenso ergiebig wie das Knaulgras, litt aber mehr unter den Dürrezeiten. Das Deutsche Weidelgras, dessen Stamm Valinge gut überwinterte, sowie der Wiesenfuchsschwanz waren ebenfalls verhältnismässig ergiebig, aber ihre Ertragsmengen waren wegen

[1]) Zwei Versuche, Tab. 25 und 27, waren auf Lehmboden.

Verhalmung den übrigen Arten nicht voll vergleichbar. Der Wiesenfuchsschwanz hatte beim ersten Schnitt regelmässig seinen Halm ausgebildet. Das Weidelgras entwickelte noch im Hoch- und Spätsommer in recht reichlichem Masse Halme, während die Blattbildung in trockenen Zeiten schwach war. Offenbar ist es empfindlich gegen Trockenheit. Timothee wuchs im Vorsommer gut, aber im Hoch- und Spätsommer war sein Spriessen verhältnismässig schwach. Das Wiesenrispengras war ziemlich schwach. Der Wiesenschwingel blieb in den Erträgen bedeutend hinter dem Knaulgras zurück. Er setzte mit seinem Wachstum spät Frühjahr ein. Die sich langsam entwickelnden Arten, Rotschwingel, Wiesenrispengras und Wiesenfuchsschwanz, gaben schon im zweiten Jahre volle Erträge.

Bei den Saatmengenversuchen 1948—52, 1949—53 (2 Versuche) und 1951—55 wurden von derselben Mischung 20, 30, 40 und 50 kg/ha ausgesät (Samenmischungen in der Tab. 21). Die Samenmischungen enthielten etwa 20 % Rotklee. Die Erträge (Tab. 22—25) stiegen im allgemeinen in ersten Jahre mit zunehmender Saatmenge, aber die Unterschiede beruhten in erster Linie auf der Zunahme der Saatmenge des Rotklees. Bei einer Saatmenge von 20 kg waren die Rasen anfangs ziemlich licht, aber 30 kg/ha waren mit Rücksicht auf die Dichte ausreichend. Die Pflanzenartenverhältnisse waren bei den verschiedenen Saatmengen einander recht ähnlich, wechselten aber beträchtlich bei den in verschiedenen Jahren angelegten Versuchen. In den in trockenem Jahre 1949 gegründeten Rasen wuchs mehr Rotklee als in dem in regnerischem Jahre 1948 gegründeten. Unkraut erschien in den in einer Menge von 20 kg gesäten Rasen nicht reichlicher als in den übrigen. Das Unkraut vermehrte sich in diesen wie auch in den Samenmischungsversuchen besonders nach trockenen Jahren und bei alterndem Rasen. Die Rasen mit überwiegendem Knaulgras enthielten weniger Unkraut wie auch Klee als die mit anderen Mischungen ausgesäten Rasen.

Bei den Rotkleeversuchen von 1950—53, 1951—54 und 1953—56 (Tab. 26—28) wurde erforscht, ob der Rotklee beim Schwinden Lücken im Bestande hinterlässt, wie im ausländischen Schrifttum behauptet wird. Die Versuche wurden so ausgeführt, dass einer Mischung von Weissklee und Gräsern 5 und 10 kg/ha Rotklee zugesetzt wurden. Der Rotklee schwächte beträchtlich das Wachstum des Weissklees, aber hinsichtlich der Gräser sind keine negativen Erscheinungen wahrgenommen worden. Je nachdem der Rotklee schwand, füllten die Gräser den freien Wuchsraum aus. Das Steigern der Samenmenge des Rotklees von fünf auf zehn Kilogramm bewirkte einen rentablen Mehrertrag. Der Rotklee ist unter den klimatischen Verhältnissen Finnlands bei den Weidenmischungen für Tonböden ausser wegen seiner Ergiebligkeit besonders darum notwendig, weil er in trockenen Jahren das Sprossen des Rasens sichert. In den in einem trockenen Jahre angelegten Rasen ist die Entwicklung der Gräser oft so langsam, dass sie erst im zweiten Jahre ordentlich zu wachsen vermögen. Dabei enthalten die einjährigen Rasen in erster Linie Rotklee, der im Sprossen sicherer als die Gräser ist.

Die Rotklee-Knaulgrasmischungen eignen sich für Tonböden offenbar bedeutend besser als die früher allgemein empfohlenen wiesenschwingelreichen und vielseitigen Weidenmischungen. Das Zunehmen von Arten schwacher Eigenergiebigkeit in der Samenmischung schwächt in gewissem Masse auch den Ertrag. Der im Frühjahr spät mit seinem Wachstum einsetzende Wiesenschwingel erfordert zu seiner Ergänzung eine frühe Art, z. B. Timothee. Das günstigste Alter knaulgrasreicher Rasen scheint 4—6 Jahre zu sein. Für Rasen höheren Alters dürfte es vorteilhafter sein, wiesenschwingelreiche Mischungen zu verwenden, denen man auf Tonböden auch 2—3 kg/ha Rotschwingel zusetzen sollte, um den Ertrag vom dritten Jahre an, wo der Wiesenschwingel schwächer zu werden beginnt, zu steigern. An Hauptgrasarten sollten in

der Saatgutmischung etwa 20 kg ha sein, als Anteil des Weissklees genügt 1 kg ha, als der von Rotschwingel und Wiesenrispengras 2—3 kg/ha. Die Rotkleemenge dürfte auf Tonböden 5—8 kg/ha betragen. Da u. a. die Witterungsbedingungen die Pflanzenartenverhältnisse des Rasens ziemlich beeinflussen, wird das Umreissen der Saatmischung verhältnismässig grosszügig. Das Steigern der Samenmenge über den normalen Bedarf gereicht unter ungünstigen Wuchsbedingungen zu keinerlei Nutzen.

Einige andere an der Weideversuchsstation ausgeführte Versuche weisen darauf hin, dass bei besser werdenden Wuchsbedingungen die Bedeutung der Saatmischung abnimmt. Auch wiesenschwingelreiche Rasen können auf Tonböden befriedigende Ergebnisse bringen, wenn die Stickstoffdüngung reichlich ist, 500—1 000 kg/ha Salpeter. Bei diesen Versuchen ist die Stickstoffdüngung entsprechend dem allgemeinen Gebrauch verhältnismässig gering gewesen.